# المراجعة النهائية في الكيمياء للثانوية العامة

## العناصر الانتقالية – التحليل الكيميائي – الاتزان الكيميائي

## الكيمياء الكهربية – الكيمياء العضوية

- بوكليت عام على الكيمياء

إعداد/

الأستاذ/ أسامة الشاذلي

الأستاذ/ حمدي فرج

تمنياتنا القلبية لجميع أبنائنا الطلبة بالتفوق

# مراجعة الباب الأول

## السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتى :-

1- أعلى عدد تأكسد لأى عنصر من عناصر السلسلة الإنتقالية الأولي لايتعدى رقم المجموعة التى ينتمى إليها ما عدا عناصر المجموعة ....................

أ) I B ب) II B جـ) III B د) VI B

2- تستخدم سبيكة من ........ مع الحديد لصناعة خطوط السكك الحديدية.

أ) الكروم ب) المنجنيز جـ) الكوبلت د) النيكل

3- يتفاعل الحديد مع الاحماض المخففة منتجا........................

أ) أملاح حديد II وهيدروجين ب) أملاح حديد III وهيدروجين

ج) أكسيد حديد II وماء د) أكسيد حديد III وماء

4- المركب $FeCl_2$ ..............................

أ) بارا مغنطيسى وملون ب) دايا مغنطيسى وغير ملون

جـ) دايا مغنطيسى وملون د) بارامغنطيسى وغير ملون

5- العنصر الإنتقالي الذى تركيبه الإلكترونى $[Ar]\ ,4s^1,3d^{10}$ هو .........

أ) السكانديوم ب) الفانديوم ج) المنجنيز د) النحاس

6- فلزات العملة هى ...............................

أ) Ag,Cu,Ni ب) Au,Ag,Cu

جـ) Ag,Fe,Cu د) Au,Ag, Zn

7- يتفاعل FeO مع الأحماض المخففة منتجا ..................

أ) ملح حديد II فقط ب) ملح حديد III فقط

ج) ملح حديد II وماء د) ملح حديد III وماء

8- عند تسخين أكسالات الحديد II بمعزل عن الهواء ثم معالجة المادة الصلبة الناتجة بحمض الكبريتيك المخفف يتكون ....................

أ) كبريتات الحديد III وماء ب) أكسيد حديد II وغازى $CO_2$ , CO

جـ) أكسيد الحديد III وغاز $CO_2$ د) كبريتات الحديد II وماء

9- سبيكة الحديد والكروم من السبائك ..............................

أ) البينية ب) الاستبدالية جـ) المركبات البينفلزية د) أ، ج معا

10- يحمص خام الحديد بتسخينه فى الهواء لتحويله إلي ..................

أ) أكسيد الحديد III ب) كبريتات الحديد II

ج) كربونات الحديد II د) أكسيد الحديد II

11- التوزيع الالكترونى الصحيح لأيون النحاس II هو.....................

أ) $[Ar]\ ,4s^1,3d^{10}$ ب) $[Ar]\ ,4s^0,3d^9$

ج) $[Ar]\ ,4s^1,3d^8$ د) $[Ar]\ ,4s^2,3d^5$

12- عند تسخين أكسيد الحديد المغنطيسي في الهواء يتأكسد إلي .........
أ) أكسيد الحديد II ب) هيدروكسيد الحديد II
جـ) أكسيد الحديد III د) هيدروكسيد الحديد III
13) عند تسخين أكسالات حديد II بمعزل عن الهواء ينتج .........
أ) أكسيد الحديد المغنطيسي ب) أكسيد الحديد II
جـ) أكسيد الحديد III د) كربونات حديد II
14) حالة التأكسد الشائعة لعنصر السكانديوم ($_{21}SC$) هي .........
أ) 1+ ب) 2+ جـ) 3+ د) 4+
15) يستخدم مركب ....... كمبيد حشري ومبيد للفطريات وتنقية مياه الشرب
أ) $Cr_2O_3$ ب) $BaSO_4$ جـ) $CuSO_4$ د) $CuO$

## مراجعة الباب الثاني

**السؤال الأول : اختر الاجابة الصحيحة لكل مما يأتي :-**

1) عند إضافة محلول كلوريد الباريوم إلي محلول كبريتات صوديوم يتكون راسب .........
أ) أبيض ب) أصفر جـ) أزرق د) بنفسجي
2) عند إضافة خلات الرصاص إلي محلول ............ يتكون راسب أسود.
أ) كبريتات صوديوم ب) نيترات صوديوم جـ) فوسفات صوديوم د) كبريتيد صوديوم
3) تفاعل محلول ملح ............ مع محلول نترات الفضة يتكون راسب أصفر يذوب في محلول النشادر.
أ) الكلوريد ب) البروميد ج) اليوديد د) الفوسفات
4) عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلي ملح مجهول يتصاعد غاز يحول لون ورقة مبللة بـ $K_2Cr_2O_7$ المحمضة بحمض الكبريتيك المركز من البرتقالي إلي الأخضر يكون الشق الحامضي للملح المجهول هو .................
أ) $CO_3^{-2}$ ب) $SO_3^{-2}$ ج) $NO_3^{-1}$ د) $S^{-2}$
5) عدد المولات الموجودة في $12,04 \times 10^{23}$ جزئ من غاز ثاني أكسيد الكبريت هو .........
أ) 1 مول ب) 2 مول جـ) 2,5 مول د) 4 مول
6) عند إذابة (9,8 جم) من حمض الكبريتيك في (250سم$^3$) من الماء يكون تركيز المحلول .........
أ) 1 مول / لتر ب) 0,4 مول/ لتر ج) 2,5 مول / لتر د) 0,75 مول / لتر
7) كثافة غاز الهيدروجين في S.T.P (H=1) يساوي .................
أ) 0,089 جم / لتر ب) 8,9 جم / لتر جـ) 2 جم / لتر د) لاتوجد إجابة صحيحة
8) تترسب كاتيونات المجموعة التحليلية الثانية على هيئة .................
أ) كربونات ب) كبريتيدات ج) كلوريدات د) هيدروكسيدات
9) يتصاعد غاز عديم اللون ويكون سحب بيضاء كثيفة مع ساق مبللة بمحلول النشادر عند إضافة حمض الكبريتيك المركز إلي ملح .................
أ) كربونات ب) كبريتيدات ج) هيدروكسيدات د) كلوريد
10) تلون أملاح الكالسيوم المتطايرة الغير مضيئة من لهب بنزن بلون .................
أ) أصفر ذهبي ب) أحمر طوبي ج) قرمزي د) أزرق بنفسجي



Scanned by CamScanner

11) يستخدم محلول كلوريد الباريوم فى الكشف عن انيون ..........................

النترات　　　ب) الكبريتيد　　　ج) الكربونات　　　د) الكبريتات

12) عند إختزال محلول $KMnO_4$ إلي $MnSO_4$ فإن لون المحلول يتحول من ..............

أ) البنفسجى إلي الاخضر　　　ب) البرتقالي إلي الاخضر

ج) البنفسجي إلي عديم اللون　　　د) البنى المحمر إلي عديم اللون .

13) عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلي محلول ملح ألومونيوم يتكون .......

أ) راسب أبيض جيلاتينى يذوب فى الزيادة من هيدروكسيد الامونيوم.

ب) لون أبيض.

ج) راسب أصفر يذوب فى الأحماض المخففة.

د) راسب أبيض جيلاتينى يذوب فى الزيادة من هيدروكسيد الصوديوم.

14) عند إضافة محلول كلوريد الباريوم إلي محلول ملح .................. يتكون راسب أبيض لايذوب فى حمض الهيدروكلوريك المخفف.

أ) نترات　　　ب) فوسفات　　　ج) كبريتات　　　د) نيتريت

15) تترسب أيونات ..... عند إمرار غاز $H_2S$ فى محلول مائى حامضى من أحد أملاحه

أ) $AL^{+3}$　　　ب) $Fe^{+3}$　　　ج) $Fe^{+2}$　　　د) $Cu^{+2}$

16) عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلي ملح ...................... يتصاعد غاز نفاذ الرائحة مع تكون معلق أصفر.

أ) كبريتيد $S^{-2}$　　　ب) كربونات $CO_3^{-2}$　　　ج) ثيوكبريتات $S_2O_3^{-2}$　　　د) كبرتيت $SO_3^{-2}$

17) .......... هو نوع من التحليل يستخدم للتعرف على نسب كل مكون من مكونات المادة

أ) التحليل الكيفى　　　ب) التحليل الكمى　　　ج) أ , ب معا

18) عند تفاعل الحديد مع الكلور ثم إضافة محلول الصودا الكاوية إلي الناتج يتكون راسب ..........

أ) أبيض مخضر　　　ب) بنى محمر　　　ج) أبيض جيلاتينى　　　د) أسود

## مراجعة الباب الثالث

**السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتى :-**

1- فى التفاعل المتزن التالي $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ , $\Delta H = -92 K.j / Mol$

يمكن زيادة تركيز النشادر بإحدى الطرق الأتية ..................................

أ) تقليل كمية النيتروجين　　　ب) رفع درجة الحرارة

ج) تقليل كمية الهيدروجين　　　د) زيادة الضغط

2- إذا كانت قيمة ثابت الاتزان صغيرة ( أقل من الواحد الصحيح) فمعناه أن ..........

أ) التفاعل العكسى هو السائد　　　ب) التفاعل تام ولحظى غالبا.

ج) تركيز المتفاعلات أقل من تركيز النواتج　　　د) التفاعل الإنعكاسى هو السائد

3- فى التفاعل $4NO \rightleftharpoons 2N_2+2O_2 , \Delta H= +180K.j / Mol$ يؤدى إلي نقص نسبة غاز الأكسجين من وسط التفاعل.......

أ) إضافة أكسيد النيتريك ب) إضافة غاز الهيليوم.
ج) تسخين وسط التفاعل د) تبريد وسط التفاعل.

4- أحد هذه الأملاح يحول لون أزرق بروموثيمول إلي اللون الأصفر هو ......................

أ) أسيتات صوديوم ب) اسيتات أمونيوم
ج) كبريتات صوديوم د) كبريتات الامونيوم

5- محلول ملح ................ يحول لون الميثيل البرتقالي إلي اللون الأصفر

أ) كلوريد صوديوم ب) كلوريد امونيوم
ج) كربونات صوديوم د) كربونات الامونيوم

6- لايتأثر اتزان التفاعل $N_2+O_2 \rightleftharpoons 2NO - Heat$ ......................

أ) خفض الضغط ب) زيادة تركيز غاز النيتروجين
ج) رفع درجة الحرارة د) سحب أكسيد النيتريك من حيز التفاعل

7- عند إضافة محلول كلوريد الحديد III إلي محلول ثيوسيانات الأمونيوم ..............

أ) يتلون المحلول بلون أصفر باهت ب) يتلون المحلول بلون أحمر دموى
ج) يزول لون المحلول د) يزداد معدل التفاعل العكسى

8- إذا كان الرقم الهيدروجينى لحمض معين هو 3 فيكون الرقم الهيدروكسيلى له .........

أ) 4 ب) 7 ج) 9 د) 11

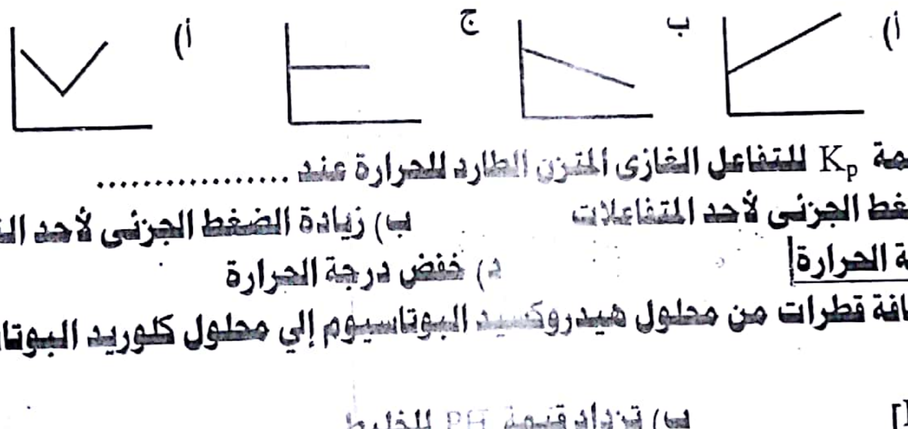
9- محلول 0.001 مولر من حمض الهيدروكلوريك تكون قيمة PH له تساوى ........

أ) 11 ب) 3 ج) 1 د) صفر

10- حمض الهيدروكلوريك من أقوى الاحماض فالرقم الهيدروجينى لمحلول منه تركيزه (1) مولر ...............

أ) صفر ب) 7 ج) 13 د) 14

11- الرسم البيانى الذى يوضح العلاقة بين معدل التفاعل الكيميائى ومساحة سطح المتفاعلات هو .........




12- تقل قيمة $K_p$ للتفاعل الغازى المتزن الطارد للحرارة عند ...............

أ) زيادة الضغط الجزئى لأحد المتفاعلات ب) زيادة الضغط الجزئى لأحد النواتج
ج) رفع درجة الحرارة د) خفض درجة الحرارة

13- عند إضافة قطرات من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم إلي محلول كلوريد البوتاسيوم ..........

أ) يزداد $[H^+]$ ب) تزداد قيمة PH للخليط
ج) ينخفض $[OH]$ د) تقل قيمة PH للخليط

14- التغير الذى يؤدى إلي زيادة معدل التفاعل الكيميائى ويحافظ على حالة الإتزان هو........

أ) تبريد خليط التفاعل ب) تقليل مساحة سطح المتفاعلات
ج) تقليل تركيز المتفاعلات د) إضافة عامل حفاز

15- النظام التالي فى حالة إتزان $BaSO_4 \rightleftharpoons Ba^{+2} + SO_4^{-2}$ وعند ما يضاف 100 مل من حمض كبريتيك (0.1 مولر) ..............................

أ) يزداد $[Ba^{+2}]$ ب) يقل $[Ba^{+2}]$ جـ) تزداد قيمة Ksp د) لايتأثر الإتزان

16- محلول الالكتروليت القوى يكون تام ..................

أ) التفاعل ب) التحلل ح) الذوبان د) التأين

17- من الصفات العامة للمحاليل المائية للأحماض ..............................

أ) قيمة PH لها أكبر من 7 ب) تزرق محلول عباد الشمس

ج) تزيل لون الفينولفثالين د) لها ملمس دهنى

18- من الصفات العامة للمحاليل المائية للقواعد ..........................

أ) قيمة PH لها أقل من 7 ب) لها طعم لازع

جـ) تحمر صبغة عباد الشمس د) تحول لون الميثيل البرتقالي إلى الأصفر

19- الاتزان الأيونى ينشأ فى محاليل الإلكتروليتات الضعيفة بين ..................

أ) جزيئات المتفاعلات وجزيئات النواتج ب) جزيئات المتفاعلات وأيونات النواتج

ج) أيونات المتفاعلات وجزيئات النواتج د) أيونات المتفاعلات وأيونات النواتج

20- تمكن العالم استفالد من إيجاد العلاقة بين ........................

أ) تركيز المتفاعلات والنواتج ب) درجة التأين والتركيز

جـ) درجة التفكك والتوصيل الكهربى د) تركيز المتفاعلات ومعدل التفاعل

21- يعتبر المحلول الذى يكون فيه تركيز $H_3O^+$ يساوى $10^{-4}$ مولر محلولا ......... وقيمة PH له تساوى ................

أ) حمضيا / 4 ب) حمضيا / 10 ج) قاعديا / 4 د) قاعديا / 10

22- يعتبر المحلول الذى يكون فيه تركيز OH يساوى $10^{-4}$ مول ............

أ) حمضيا / 4 ب) حمضيا / 10 ج) قاعديا / 4 د) قاعديا / 10

23- أى العوامل الاتية يؤثر على تحلل بروميد الفضة الموجود على أفلام التصوير إلي فضة وبروم ............

أ) الضغط ب) درجة الحرارة ج) الضوء د) العامل الحفاز

## مراجعة الباب الرابع

**السؤال الأول : إختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتى**

1- لترسيب 18 جم من الألومنيوم $_{13}Al^{27}$ بالتحليل الكهربى لمصهور كلوريد الألومنيوم $AlCl_3$ يلزم كمية من الكهرباء تساوي............ فاراداى

أ) 0.5 ب) 1 ج) 2 د) 3

2- إذا كان جهد الاختزال القياسى للخارصين والنيكل هى -076. ، -0.23 فولت على الترتيب. فإن القوة الدافعة الكهربية الناتجة من توصيل قطبين منهما تساوى ..........

أ) 0.35 فولت ب) 0.75 فولت ج) 0.53 فولت د) 0.99 فولت

3- أيا من العبارات الاتية يعبر تعبيرا صحيحا عن خلية الوقود ........................

أ) خلية أولية تختزن الطاقة الكهربية.

ب) الالكتروليت فيها هو حمض الكبرتيك.

ج) ينتج عنها طاقة كهربية وماء.

د) Ecell لها يساوى 2 فولت

4- كمية الكهربية اللازمة لترسيب نصف مول من الفضة ( $Ag = 108$ ) من محلول نترات فضة يساوى ..............

أ) 10 فاراداي ب) 54 فاراداى ج) 1 فاراداى د) 0.5 فاراداى

5- عند توصيل بطارية السيارة بمصدر للتيار المستمر قوته الدافعة الكهربية 12.6 فولت ...........

أ) يحدث أكسدة لقطب Pb

ب) يحدث إختزال لقطب $PbO_2$

ج) يتحول محلول كبريتات الرصاص (II) إلي حمض كبريتيك.

د) يحدث تفاعل انعكاسى عند القطبين

6- جهد الإختزال القياسى للهيدروجين فى خلية الوقود يساوى ............ فولت

أ) 0.83 ب) -0.83 ج) صفر د) 0.4 فولت

7- نصف الخلية القياسية المنفرد ............................

أ) تعتبر دائرة مفتوحة حيث لايوجد سريان الالكترونات منها أو إليها.

ب) تحدث على سطح القطب المغمور فيها عملية أكسدة فقط.

ج) يحدث على سطح القطب المغمور فيها عملية إختزال فقط.

د) قيم جهد الاختزال القطبى له تساوى صفر دائما.

8- عند مرور كمية من الكهرباء فى عدة خلايا الكتروليتية متصلة معا على التوالي فإن كتل المواد المتكونة عند الأقطاب تتناسب مع ........................

أ) الكتلة الذرية ب) الكتلة المكافئة ج) الأعداد الذرية د) التكافؤ

# المسائل

(١) احسب حجم الهيدروكلوريك ( 0.1 M ) اللازم لمعايرة (20ml ) من محلول كربونات صوديوم ( 0.5mol/L ) حتى تمام التفاعل .

الحل

معادلة التفاعل : $2HCl + Na_2CO_3 \longrightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$

$M_a = 0.1M$ $\quad$ $V_a = ?$

$M_a = 0.1M$ $\quad$ $V_b = 20\ ml$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n b}$$

$$\frac{0.1 \times V_a}{2} = \frac{0.5 \times 20}{1} =$$

$$200\ ml = \frac{2 \times 0.5 \times 20}{0.1 \times 1} = (\text{حجم الحمض})Va$$

---

(٢) احسب كتلة هيدروكسيد الصوديوم المذابة فى ( 25ml) والتى تستهلك عند معايرة (15ml) من حمض الهيدروكلوريك (0.1M) . [Na = 23, O = 16]

نعين أولاً : تركيز هيدروكسيد الصوديوم من المعايرة .

$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$

$M_a V_a = M_b V_b \quad 0.1 \times 15 = M_b \times 25$

$$0.06\ M = \frac{0.1 \times 15}{25} = (\text{تركيز } NaOH)\ M_b$$

كتلة المول من $(NaOH) = 23 + 16 + 1 = 40g$

كتلة NaOH المذابة = كتلة المول × التركيز × الحجم باللتر

$$0.06g = \frac{25}{1000} \times 0.06 \times 40 =$$

---

(٣) مخلوط من مادة صلبة يحتوى على هيدروكسيد صوديوم وكلوريد صوديوم لزم لمعايرة (0.1g) حتى تمام التفاعل (10ml) من حمض الهيدركلوريك (0.1M) احسب النسبة المئوية لهيدروكسيد الصوديوم فى المخلوط ( Na=23 O = 16 ) .

الحل

$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$

$$\text{حجم الحمض} \times \text{التركيز} = \frac{\text{كتلة NaOH المتفاعلة}}{\text{كتلة المول}}$$

$$0.1 \times 0.01 = \frac{\text{كتلة NaOH}}{40}$$

كتلة NaOH المتفاعلة $= 0.1 \times 0.01 \times 40 = 0.04g = 40\ \%$

(٤) محلول هيدروكسيد صوديوم يحتوى اللتر منه على (10g) من المذاب . احسب حجم هذا المحلول اللازم لمعادلة (20ml) من حمض الهيدركلوريك تركيزه (0.1M) .
(Na = 23 ، O = 16 ، H = 1)

الحل

الكتلة المولية لـ (NaOH) = $23 + 16 + 1 = 40g$

كتلة NaOH المذابة = كتلة المول × التركيز × الحجم باللتر .

$1 \times M \times 40 = 10$

تركيز NaOH (M) = $\frac{10}{40 \times 1} = 0.25\ M$ .

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

$M_b V_b = M_a V_a \quad \therefore \quad 0.25 \times V_b = 20 \times 0.1$

حجم NaOH ($V_b$) = $\frac{20 \times 0.1}{0.25} = 8\ ml$

(٥) عينة غير نقية من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH) كتلتها (0.28 g) تم معايرتها بمحلول حجمه 40ml من حمض النيتريك تركيزه (0.1M) لإتمام التعادل . احسب النسبة المئوية لهيدروكسيد البوتاسيوم فى العينة .
(K = 39 ، H = 1 ، O = 16)

الحل

الكتلة المولية لـ KOH = $39 + 16 + 1 = 56g$

$$HNO_3 + KOH \longrightarrow KNO_3 + H_2O$$

$M_a V_a = \frac{\text{كتلة KOH المتفاعلة}}{\text{كتلة المول KOH}}$

$0.1 \times 0.04 = \frac{\text{كتلة KOH المتفاعلة}}{56}$

كتلة kOH المتفاعلة = $0.1 \times 0.04 \times 56 = 0.224\ g$ = $\frac{0.224}{0.28} \times 100 = 80\%$ .

(٦) عينة تجارية من هيدروكسيد الصوديوم يحتوى اللتر منه على (5g) تعادل (24ml) منه مع (12ml) من حمض الكبريتيك (0.1M) احسب النسبة المئوية للشوائب فى العينة .
(Na = 23 ، O = 16 ، H = 1)

الحل

$$H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$ | $\frac{0.1 \times 12}{1} = \frac{M_b \times 24}{2}$ | $Mb = \frac{2 \times 0.1 \times 12}{24} = 0.1M$

كتلة NaOH المذابة = كتلة المول × التركيز × الحجم باللتر = $1 \times 0.1 \times 40 = 4g$

كتلة الشوائب = $5 - 4 = 1g$ النسبة المئوية للشوائب = $\frac{1}{5} \times 100 = 20\ \%$

(٧) تعادل (70 ml) من محلول هيدروكسيد صوديوم (1.5 M) مع (12 g) عينة غير نقية لحمض الهيدروكلوريك ذائبة فى الماء . احسب النسبة المئوية للحمض النقى فى العينة .
(H = 1 Cl = 35.3)

الحل

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

عدد المولات = عدد المولات

الحجم باللتر × التركيز = $\frac{\text{كتلة HCl المذابة}}{\text{كتلة المول}}$

$$\frac{\text{كتلة HCl المذابة}}{36.5} = 1.5 \times \frac{70}{1000}$$

كتلة HCl المذابة = $0.07 \times 1.5 \times 63.5 = 3.8\ g$ .

النسبة المئوية للحمض النقى = $\frac{3.8}{12} \times 100 = 31.9\ \%$ .

---

(٨) عينة من كلوريد باريوم متهدرت $BaCl_2 \times H_2O$ كتلتها 2.7 g جم وبعد التسخين تبقى منها 2.3 g . احسب عدد مولات ماء التبلر - الصيغة الجزيئية للملح المتهدرت .
(Ba = 137 , O = 16 , Cl = 35.5)

الحل

كتلة ماء التبلر = كتلة الملح المتهدرت - كتلة الملح غير المتهدرت .

$= 2.7 - 2.3 = 0.4\,g$

كتلة المول من كلوريد الباريوم ($BaCl_2$) = $137 + 35.5 \times 2 = 208\,g$ .

ماء تبلر ⟵ كلوريد باريوم غير متهدرت

0.4 g ⟵ 2.3 g/mol

(س)كتلة الماء ⟵ 208 g .

س ( كتلة الماء ) = $\frac{0.4 \times 208}{2.3} = 36.17\,g/mol$ .

∴ عدد مولات ماء التبلر = $\frac{36,17}{18} = 2\,mol$

∴ الصيغة الجزيئية لكلوريد الباريوم المتهدرت هى $BaCl_2 . 2H_2O$

(١٩) اذيب ( 4 g ) من كلوريد الصوديوم غير النقى فى الماء واضيف إليه وفرة من محلول نترات الفضة فترسب 9.256جم من كلوريد الفضة احسب النسبة المئوية لكلوريد الصوديوم فى العينة . (Na = 23 ، Cl = 35.5 Ag = 108)

الحل

$$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + AgCl\downarrow$$

58.5g —يرسب→ 143.5 g

س ( جم ) —يرسب→ 9.25g

س ( كتلة NaCl النقى ) $\frac{58.5 \times 9.256}{143.5} = 3.7g$

النسبة المئوية لكلوريد الصوديوم $\frac{3.7}{4} \times 100 = 94.3\%$ g

(١٩) عينة غير نقية من كلوريد الصوديوم كتلتها ( 2g ) . اذيبت فى الماء وأضيف إليها زيادة من نترات الفضة فترسب ( 4.628g ) كلوريد فضة . أحسب نسبة الكلور فى العينة . (Ag=108 ، Cl=35.5)

الحل

AgCl ⟶ Cl

143.5 g ⟶ 35.5g

4.628g ⟶ 9.25g

كتلة الكلور = $\frac{35.5 \times 4.628}{143.5} = 1.1449$جم

∴ نسبة الكلور فى العينة = $\frac{1.144}{2} \times 100 = 57.25$ ٪

(٢١) أجريت معايرة 20ml من محلول هيدروكسيد كالسيوم $Ca(OH)_2$ باستخدام حمض هيدروكلوريك (0.5) وعند تمام التفاعل استهلك 25ml من الحمض احسب التركيز المولارى لهيدروكسيد الكالسيوم .
ث. عامة ( ٢٠١٥ )

الحل

$$2HCl + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCl_2 + H_2O$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b} \qquad \frac{0.5 \times 25}{2} = \frac{M_b \times 20}{1}$$

تركيز هيدروكسيد الكالسيوم $(M_b) = \frac{0.5 \times 25}{2 \times 20} = 0.312\ M$ .

(٢٩) أضيف (10 ml) من حمض الكبريتيك 0.1M إلى (0.2g) من عينة غير نقية من كربونات كالسيوم حتى تمام التفاعل احسب نسبة كربونات الكالسيوم فى العينة . ($Ca = 40, O = 16$ , $C = 12$, $S= 32$) . (السودان ٢٠١٦)

الحل

$$CaCO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_4 + CO_2 + H_2O$$

الحجم باللتر × التركيز = $\frac{\text{كتلة } CaCO_3 \text{ المتفاعلة}}{\text{كتلة } CaCO_3 \text{ المولية}}$

$$\frac{\text{كتلة } CaCO_3 \text{ المتفاعلة}}{100} = 0.1 \times \frac{10}{1000}$$

كتلة $CaCO_3$ المتفاعلة = $100 \times 0.1 \times 0.01 = 0.1g$

نسبة كربونات الكالسيوم فى العينة = $\frac{0.1}{0.2} \times 100 = 50\ \%$

---

(٣٠) احسب عدد مولات جزئيات ماء التبلر فى عينة من كبريتات الماغنسوم المتهدرتة إذا علمت أنها تحتوى على (62.26%) من كتلتها ماء تبلر . (تجريبى ٢٠١٦)

($Mg=24$ , $S =32$ , $O=16$)

الحل

كتلة ماء التبلر فى العينة = $62.26g$

كتلة كبريتات الماغنسوم غير المتهدرتة فى العينة = $100 - 62.26 = 37.74g$

كتلة المول من $MgSO_4 = 24 + 32 + 4 \times 16 = 120g$

$$37.74g\ MgSO_4 \longrightarrow 62.26g\ H_2O$$

$$120g\ MgSO_4 \longrightarrow nH_2O\,g$$

كتلة الماء المرتبطة بالمول ($nH_2O$) = $\frac{120 \times 26.26}{37.74} = 197.g$

عدد مولات جزئيات ماء التبلر المرتبطة بالمول = $\frac{197.9}{18} = 10.9g$

عدد مولات جزئيات ماء التبلر = 11 mol

الصيغة الجزيئية للملح المتهدرت ($MgSO_4 . 11H_2O$)

# المسائل

(١) فى التفاعل الآتى : $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_2 \quad K_c = 4.81 \times 10^{-5}$

احسب تركيز $[N_2O_4]$ إذا علمت أن تركيز $[NO_2]$ يساوى $0.0032\ mol \backslash L$ .

( ث . عامة ٢٠١٦ دور أول )

**الحل**

$$K_C = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]}$$

$$4.81 \times 10^{-5} = \frac{(0.0032)^2}{[N_2O_4]}$$

$$[N_2O_4] = \frac{(0.0032)^2}{4.81 \times 10^{-5}} = 0.213\ Mol / L$$

(٢) تم خلط مول من الهيدروجين مع مول من اليود عند درجة حرارة معينة فوجد أن الكمية المتبقية من كل من الهيدروجين واليود عند الاتزان 0.2 Mol وكان حجم الخليط واحد لتر . احسب ثابت الاتزان لهذا التفاعل .

**الحل**

| $H_{2(g)}$ | + $I_{2(g)}$ | $\rightleftharpoons$ 2HI | |
|---|---|---|---|
| 1Mol | 1Mol | Zero | |
| 0.2 Mol | 0.2 Mol | ( 2 × 0.8 Mol) | عند الاتزان |
| 0.2 M | 0.2 M | 1.6M | عند التركيز |

$$K_c = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{[1.6]^2}{[0.2](0.2)} = 64$$

(٣) احسب ثابت الاتزان ( Kp ) للتفاعل الاتى . ( ث . عامة ٢٠١٣ )

$$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$$

إذا كانت الضغوط الجزئية هى ( للنيتروجين 2.3atm ) ، ( للهيدروجين 7.1atm ) ، ( النشادر 0.6atm ) .

**الحل**

$$K_p = \frac{P(NH_3)^2}{P(N_2) \times P(H_2)^3} = \frac{(0.6)^2}{(2.3) \times (7.1)^3} = 4.4 \times 10^{-4}$$

(٤) فى التفاعل الآتى قيمتان لثابت الاتزان عند درجتى حرارة مختلفين .

$$H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$$

$(K_c)$ عند درجة حرارة $67 = 850\ °C$

$(K_c)$ عند درجة حرارة $50 = 448\ °C$

وضح هل التفاعل طارد أم ماص للحرارة مع التفسير .

**الحل**

بما أن $(K_c)$ عِند $850\ °C$ أكبر من $(K_c)$ عند $448°C$ هذا دليل على أن قيمة $(K_c)$ تزداد برفع درجة الحرارة أى أن التفاعل عند رفع درجة الحرارة يسير فى الاتجاه الطردى وهذا يحدث فى التفاعل الماص للحرارة .

(٥) احسب الرقم الهيدروجينى والهيدروكسيلى لمحلول حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.001mol/L.

**الحل**

حمض الهيدروكلوريك حمض قوى فيكون تركيز أيون الهيدروجين يساوى تركيز الحمض الأصلى

$$10^{-3} = 0.001 = [H^+]$$

$$3 = Log 10^{-3} = -Log[H^+] = P_H$$

$$P_H + P_{OH} = 14$$

$$\therefore POH = 14 - 3 = 11$$

(٦) احسب الرقم الهيدروكسيلى ($P_{OH}$) لمحلول 0.1mol/L من حمض الكربونيك علمًا بأن ثابت التأين يساوى $4\times10^{-7}$

**الحل**

$$[H^+]=\sqrt{K_a.C}=\sqrt{4\times10^{-7}\times0.1}=2\times10^{-4}$$

$$P_H=-Log[H^+]=-Log[2\times10^{-4}]=3.7$$

$$P_H+P_{OH}=14$$

$$\therefore P_{OH}=14-3.7=10.3$$

(٧) أذيب 0.6g من حمض الأسيتك فى 500ml من الماء المقطر فإذا كان ثابت تأين الحمض ($K_a$) يساوى $1.8\times10^{-5}$ . فاحسب الرقم الهيدروجينى والرقم الهيدروكسيلى للمحلول .
(C=12 ,O=16 ,H=1)

**الحل**

كتلة المول من حمض الأسيتيك $(CH_3COOH)=12\times2+4\times1+2\times16=60g$

كتلة المادة المذابة = كتلة المول × التركيز × الحجم باللتر

$0.6= 60 \times$ التركيز $\times 0.5$

التركيز $=\frac{0.6}{0.5\times60}=0.02$ mol/L

$$[H^+]=\sqrt{K_a.c}=\sqrt{1.8\times10^{-5}\times0.02}=6\times10^{-4}$$

$$PH=-Log[H^+]=-Log(6\times10^{-4})=3.2$$

$$P_H+P_{OH}=14$$

$$P_{OH}=14-3.2=10.8$$

(٨) احسب تركيز أيونات الهيدروكسيل $[OH^-]$ فى محلول تركيز أيونات $[H^+]$ فيه يساوى $3\times10^{-7}$ mol\L.

**الحل**

$$[H^+][OH^-]=10^{-14}$$

$$\therefore [OH^-]=\frac{10^{-14}}{[H^+]}$$

$$[OH^-]=\frac{10^{-14}}{3\times10^{-7}}=3.33\times10^{-8}$$

(٩) المعادلة الآتية توضح تأين حمض الخليك تركيزه يساوي $0.5 mol/L$:

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$$

فإذا كان ثابت تأين الحمض يساوي $1.8\times10^{-5}$

احسب (أ) درجة تأين الحمض

(ب) تركيز الهيدرونيوم

(جـ) الرقم الهيدروجيني

الحل

| الرقم الهيدروجيني | تركيز الهيدرونيوم | درجة تأين الحمض |
|---|---|---|
| $PH = -\log[H^+]$ <br> $= -\log(3\times10^{-3}) = 2.52$ | $[H_3O^+] = \sqrt{K_a.C}$ <br> $= \sqrt{1.8\times10^{-5}\times0.5}$ <br> $= 3\times10^{-3}$ | $\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}}$ <br> $= \sqrt{\frac{1.8\times10^{5}}{0.5}}$ <br> $= 6\times10^{-3}$ |

(١٠) المعادلة الآتية توضح تأين هيدروكسيد الأمونيوم تركيزها $0.1 mol\backslash L$ وثابت تأين القاعدة يساوي

$$NH_4OH \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^- : 1.6\times10^{-5}$$

احسب :

أ ) درجة تأين القاعدة .

ب) تركيز أيون الهيدروكسيل .

جـ) الرقم الهيدروجيني ، الهيدروكسيلي . (ث . ع ٢٠١١)

الحل

| الرقم الهيدروجيني <br> الرقم الهيدروكسيلي | تركيز <br> أيون الهيدروكسيل | درجة <br> تأين القاعدة |
|---|---|---|
| $POH = -\log[OH^-]$ <br> $-\log[1.27\times10^{-3}] = 2.9$ <br> $PH = 14 - 2.9 = 11.1$ | $[OH^-] = \sqrt{K_b.C}$ <br> $\sqrt{1.6\times10^{-5}\times0.1}$ <br> $= 1.27\times10^{-3}$ | $\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{C}}$ <br> $= \sqrt{\frac{1.6\times10^{-5}}{0.1}}$ <br> $1.27\times10^{-2}$ |

(١١) احسب حاصل إذابة ملح فلوريد الكالسيوم ($CaF_2$) إذا علمت أن تركيز آيونات الكالسيوم في المحلول المشبع عند الاتزان = $2.15 \times 10^{-4} M$.

الحل

$$CaF_{2(s)} \rightleftharpoons Ca^{+2}_{aq} + 2F^{-}_{aq}$$

من المعادلة نلاحظ أن تركيز أيونات الفلوريد ضعف تركيز أيونات $[Ca^{+2}]$

$$K_{sp} = [Ca^{+2}][F^{-}]^2$$

$$= (2.15 \times 10^{-4})(2 \times 2.15 \times 10^{-4})^2 = 4 \times 10^{-11}$$

(١٢) احسب قيمة حاصل الإذابة ( $K_{sp}$ ) لملح كبريتات الفضة $Ag_2SO_4$ علمًا بأن درجة ذوبانه في الماء عند درجة حرارة معينة تساوي $1.4 \times 10^{-2}$ مول / لتر .

الحل

$$Ag_2SO_4 \rightleftharpoons 2Ag^{+}_{aq} + SO^{-2}_{4(aq)}$$

$$K_{sp} = [Ag^{+}]^2[SO_4^{-2}]$$

$$= [2 \times 1.4 \times 10^{-2}]^2 \ [1.4 \times 10^{-2}] = 1.0976 \times 10^{-5}$$

(١٣) إذا كان حاصل إذابة ( $K_{sp}$ ) لفلوريد الكالسيوم $CaF_2$ تساوي $3.9 \times 10^{-11}$ . احسب تركيز أيون الفلوريد عند الاتزان .

$$CaF_2 \rightleftharpoons Ca^{+2}_{aq} + 2F^{-}_{aq}$$

من المعادلة نجد أن تركيز أيون الفلوريد ضعف تركيز أيون الكالسيوم

$$K_{sp} = [Ca^{+2}][F^{-}]^2$$

$$3.9 \times 10^{-11} = (X)(2X)^2$$

$$3.9 \times 10^{-11} = 4X^3$$

$$\therefore X^3 = \frac{3.9 \times 10^{-11}}{4}$$

$$\therefore X = \sqrt[3]{\frac{3.9 \times 10^{-11}}{4}} = 2.1 \times 10^{-4} M$$

$$[Ca^{+2}] = 2.1 \times 10^{-4} M$$

$$\therefore [F^{-}] = 2 \times (2.1 \times 10^{-4}) = 4.2 \times 10^{-4} M$$

## القوانين المستخدمة حل مسائل الكيمياء الكهربية [ الخلية الجلفانية ]

لحساب القوة الدافعة الكهربية ( emf ) للخلية الجلفانية تستخدم إحدى العلاقات الآتية :

- emf = الجهد القياسى لأكسدة الأنود + الجهد القياسى لاختزال الكاثود .
- emf = الجهد القياسى لأكسدة الأنود − الجهد القياسى لأكسدة الكاثود .
- emf = الجهد القياسى لاختزال الكاثود − الجهد القياسى لاختزال الأنود .

ملاحظات :

(١) العنصر الأعلى جهد أكسدة هو الأكثر نشاطا ويمثل الأنود ( يعتبر عامل مختزل ) .

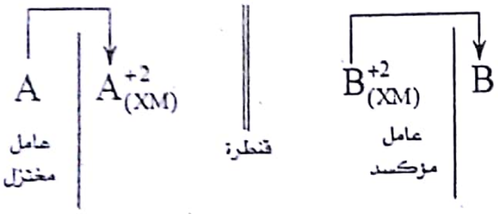
(٢) العنصر الأقل جهد أكسدة ( الأعلى جهد اختزال هو الأقل نشاطًا ) يمثل الكاثود ( يعتبر عامل مؤكسد )

(٣) قيمة جهد التأكسد للعنصر تساوى قيمة جهد الاختزال لنفس العنصر ولكن باشارة مخالفة .

(٤) إذا كانت قيمة ( emf ) للخلية موجبة يكون التفاعل تلقائى ، ويصدر تيار من الخلية .

(٥) إذا كانت قيمة ( emf ) للخلية سالبة يكون التفاعل غير تلقائى ولا يصدر تيار من الخلية .

(٦) الرمز الاصطلاحى للخلية الجلفانية يعبر عنها كالاتى :




## القوانين المستخدمة لحل مسائل التحليل الكهربى [ الخلية التحليلية ] :

القوانين المستخدمة لتعيين كتلة المادة المترسبة أثناء التحليل الكهربى :

(١) كتلة المادة المترسبة بالجرام × الفاراداى (F) = كمية الكهرباء بالكولوم × الكتلة المكافئة الجرامية .

(٢) الكتلة المكافئة الجرامية = $\dfrac{\text{الكتلة الذرية الجرامية للعنصر}}{\text{شحنة الأيون ( ٪ ) ( التكافؤ )}}$

(٣) الفاراداى ( F ) = 96500 C

(٤) كمية الكهرباء بالكولوم = شدة التيار (A) بالأمبير × الزمن (S) بالثوانى .

(٥) كمية الكهرباء بالفاراداى = $\dfrac{\text{كمية الكهرباء بالكولوم}}{96500}$

(٦) كمية الكهرباء ( التيار ) اللازمة لترسيب ( مول ذرة ) ( ذرة جرامية ) = الفاراداى × التكافؤ

(٧) كتلة المادة ( المترسبة بالجرام ) = كمية الكهرباء بالفاراداى × الكتلة المكافئة الجرامية للمادة المترسبة

(٨) كمية الكهرباء بالكولوم = عدد مولات المادة المترسبة × التكافؤ × الفاراداى

(٩) كمية الكهرباء اللازمة لتصاعد ( مول جزىء ) للغاز = التكافؤ × الفاراداى × عدد مولات الذرات المكونة للغاز

(١) إذا كان جهد الاختزال القياسى للقصدير $Sn^{+2} | Sn = -0.147\ V$ ولقطب الفضة $Ag^{+}|Ag$ يساوى $0.8\ V$ احسب (emf) للخلية اكتب الرمز الاصطلاحى للخلية .

الحل

جهد أكسدة القصدير = $0.147\ V$ أعلى جهد أكسدة (آنود)

جهد أكسدة الفضة = $-0.8V$ أقل جهد أكسدة (كاثود) .

emf = جهد أكسدة الأنود + جهد اختزال الكاثود = $0.147 + 0.8 = 0.947\ V$

الرمز الاصطلاحى للخلية : $Sn \backslash Sn^{+2} || 2Ag^{+} \backslash 2Ag$

(٢) احسب كمية التيار الكهربى اللازمة لفصل (2.8g) من الحديد $_{26}Fe^{56}$ من كلوريد حديد II علما بأن تفاعل الكاثود هو $Fe^{+2}_{aq} + 2e^{-} \longrightarrow Fe$ (ث.ع ١٩٩٥)

الحل

الكتلة المكافئة للحديد = $\frac{56}{2} = 28g$ .

كتلة المادة المترسبة × الفارادای = كمية الكهرباء × الكتلة المكافئة الجرامية

كمية الكهرباء بالكولوم = $\frac{\text{كتلة المادة المترسبة} \times \text{الفارادای}}{\text{الكتلة المكافئة الجرامية}}$

$$= \frac{96500 \times 2.8}{28} = 9650\ C$$

(٣) احسب الزمن اللازم لترسيب (18g) ألومنيوم عند التحليل الكهربى لمصهور أكسيد ألومنيوم $Al_2O_3$ عند مرور تيار شدته (20 A) $Al = 27$

الحل

الكتلة المكافئة للألومنيوم = $\frac{27}{3} = 9$

كتلة الألومنيوم × الفارادای = كمية الكهرباء × الكتلة المكافئة الجرامية

كمية الكهرباء = $\frac{\text{كتلة الالومنيوم} \times \text{الفارادى}}{\text{الكتلة المكافئة الجرامية}}$

$$\frac{96500 \times 18}{9} = 193000\ C$$

كمية الكهرباء = شدة التيار × الزمن

الزمن = $\frac{\text{كمية الكهرباء}}{\text{شدة التيار}} = \frac{193000}{20} = 9650\ S$

(٤) احسب كتلة النحاس المترسبة باختزال أيونات النحاس (II) خلال إمرار تيار شدته (2.5 A) فى محلول كلوريد النحاس II لمدة (45 min) علماً بأن تفاعل الكاثود هو: $Cu^{+2}_{aq} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}$

وإذا علمت أن حجم المحلول (0.5 L) احسب تركيز محلول كلوريد النحاس $CuCl_2$ قبل التحليل الكهربى علماً بأن المادة المترسبة هى كل أيونات النحاس فى المحلول.

الحل

الكتلة المكافئة للنحاس $\frac{63.5}{2} = 31.7$.

كمية النحاس المترسبة × الفاراداى = كمية الكهرباء × الكتلة المكافئة الجرامية.

كمية النحاس المترسبة = $\frac{\text{كمية الكهرباء} \times \text{الكتلة المكافئة الجرامية}}{\text{الفاراداى}}$

$$\frac{31.7 \times (45 \times 60 \times 2.5)}{96500} = 2.22\,g$$

عدد مولات النحاس المترسبة = $\frac{2.22}{63.5} = 0.03\ mol$

تركيز أيونات النحاس هو نفس تركيز محلول كلوريد النحاس.

تركيز محلول كلوريد النحاس = $\frac{\text{عدد المولات}}{\text{الحجم باللتر}} = \frac{0.03}{0.5} = 0.069\,M$

---

(٥) احسب شدة التيار الكهربى الناتجة من امرار كمية من الكهربـاء مقدارها (0.18 F) خلال محلول إلكتروليتى لمدة نصف ساعة.

الحل

شدة التيار = $\frac{\text{كمية الكهرباء بالكولوم}}{\text{الزمن بالثوانى}} = \frac{0.18 \times 96500}{30 \times 60} = 9.6\,A$

---

(٦) احسب كتلة الماغنسيوم المترسبة من امرار (2F) فى محلول كبريتات ماغنسيوم Mg = 24

الحل

الكتلة المكافئة الجرامية للماغنسيوم = $\frac{24}{2} = 12$

كتلة الماغنسيوم المترسبة = $\frac{\text{كمية الكهرباء} \times \text{الكتلة المكافئة}}{\text{الفاراداى}} = \frac{12 \times 2F}{F} = 24\,g$

---

(٧) احسب عدد الفاراداى اللازم لترسيب ذرة جرامية من الألومنيوم عند التحليل الكهربى لمصهور اكسيد الألومنيوم ($Al_2O_3$). (Al = 27)

الحل

كمية الكهرباء اللازمة لترسيب ذرة جرامية = الفاراداى × التكافوء $3 \times F = 3F$

(١) أ) عند التحليل الكهربى لمحلول كلوريد الصوديوم يتصاعد غاز الهيدروجين والكلور عند الأقطاب تبعًا للمعادلة : $2NaCl_{aq} + 2H_2O \longrightarrow 2NaOH + Cl_2 + H_2$

احسب حجم غاز الكلور المتصاعد فى (م . ض . د) عند مرور تيار شدته ( 2 A ) لمدة ( 20 دقيقة ) .

ب) إذا لزم $20\,Cm^2$ من حمض HCl 0.2M لمعايرة $10\,Cm^2$ من المحلول الناتج بعد عملية التحليل الكهربى حسب كتلة هيدروكسيد الصوديوم المتكون إذا كان حجم المحلول ( 0.5 L )

( O = 16   Na = 23   H = 1 )

الحل

أ ) كمية الكهرباء = شدة التيار × الزمن = $2 \times 20 \times 60 = 2400\ C$

كتلة الكلور = $\dfrac{\text{كمية الكهرباء} \times \text{الكتلة المكافئة}}{\text{الفاراداى}} = \dfrac{35.5 \times 2400}{96500} = 0.88\ g$

عدد مولات الكلور $(Cl_2) = \dfrac{0.88}{71} = 0.0124\ mol$

حجم غاز الكلور = عدد مولات × 22.4 = $22.4 \times 0.0124 = 0.28\,L$

ب) $HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$

$M_aV_a = M_bV_b$

$0.2 \times 20 = M_b \times 10$

تركيز هيدروكسيد الصوديوم = $\dfrac{0.2 \times 20}{10} = 0.4\ M$

كتلة هيدروكسيد الصوديوم = كتلة المول × التركيز × الحجم باللتر .

$= 40 \times 0.4 \times 0.5 = 8\,g$

(٢) كتلة من النحاس غير النقى تساوى 25 g وضعت فى خلية تحليل كهربى بها كبريتات النحاس II ومر تيار شدته ( 3 A ) لمدة 4 ساعات . احسب النسبة المئوية للنحاس النقى فى العينة . ( Cu = 64 )

الحل

الكتلة المكافئة الجرامية للنحاس = $\dfrac{64}{2} = 32$

كمية النحاس المترسبة = $\dfrac{\text{شدة التيار} \times \text{الزمن بالثانية} \times \text{الكتلة المكافئة الجرامية}}{\text{الفاراداى}}$

كتلة النحاس النقى المترسب = $\dfrac{32 \times (4 \times 60 \times 60 \times 3)}{96500} = 14.32\,g$

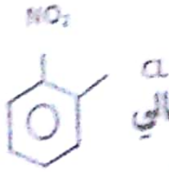
النسبة المئوية للنحاس النقى = $\dfrac{100 \times 14.32}{25} = 57.3\ \%$ .

# مراجعة الباب الخامس

## السؤال الأول : اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي :

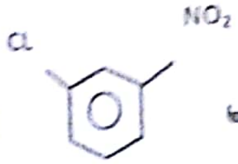
1- عدد المركبات المتشابهة جزيئيا (المتشكلات) للمركب $C_4H_{10}$ هو .........

أ) 2    ب) 4    ج) 6    د) 10

2- للحصول على المركب التالي  يجب إجراء عملية .........

أ) كلورة البنزين ثم النيترة.    ب) ألكلة البنزين ثم النيترة

ج) نيترة البنزين ثم الألكلة    د) نيترة البنزين ثم الكلورة

3- يمكن تحضير المركب  عن طريق .........

أ) هلجنة البنزين ثم نيترة.    ب) تفاعل كلورو بنزين مع خليط النيترة

ج) نيترة البنزين ثم هلجنة المركب الناتج.    د) أ، ج معا

4- غاز الإيثاين يحضر بإضافة الماء إلى .........

أ) جير صودي    ب) أكسيد كالسيوم

ج) كربيد كالسيوم    د) كربونات كالسيوم

5) المركب العضوى 1، 2، 3 ثلاثي هيدروكسي بنزين يسمى .........

أ) الايثانول    ب) حمض البكريك    ج) البيروجالول    د) الكاتيكول

6) فى عملية الأسترة ينفصل من الحمض العضوى .........

أ) مجموعة $-OH$    ب) ذرة هيدروجين

ج) مجموعة $-COO-$    د) مجموعة $CH_3$

7) يفرز النمل الاحمر حمض .........

أ) الأستيك    ب) البروبانويك    ج) الاكساليك    د) الفورميك

8) الفينول أكثر حامضية من .........

أ) $CH_3COOH$    ب) $C_6H_5COOH$

ج) $C_2H_5OH$    د) $HCl$

9) طول الرابطة بين أى ذرتى كربونى فى جزئ $C_6H_6$ يكون وسطا بين طولها فى ......

أ) $C_2H_2, C_2H_6$ ب) $C_2H_6, C_2H_4$

ج) $C_2H_2, C_2H_4$ د) $C_3H_8, C_2H_6$

10- عند تفاعل حمض هيدرويوديك مع 2- ميثيل بروبين يتكون..........

أ) 1- يودو -2- ميثيل بروبان ب) يوديد بروبيل ثانوى

ج) يوديد بيوتيل ثالثى د)-2-يودو -1- ميثيل بروبان

11- عند تنقيط الماء على كربيد الكالسيوم مختلط برمل يتكون ..........

أ) أثيان ب) ميثان ج) إيثاين وماء جير د) إيثين

12- الاستر الذى يتحلل نشادريا مكونا اسيتاميد هو ..............................

أ) $CH_3CH_2COOCH_3$ ب) $C_2H_5OOC - CH_3$

ج) $H\text{-}COO\text{-}CH_3$ ج) $C_2H_5COOCH_3$

13) بالتقطير الجاف لبنزوات الصوديوم مع الجير الصودى ينتج ..........

أ) ميثان ب) بنزالدهيد ج) بنزين د) بنزاميد

14- عند هلجنة الطولوين بالاستبدال يعطى ..............................

أ) أورثو فقط ب) بارا فقط ج) ميتا فقط د) خليط من أرثووبارا

15- عند هيدرة الإيثيلين ثم اكسدة تامة الناتج يتكون ...............

أ) ايثانول ب) ايثانويك ج) ميثانال د) ميثانويك

16- بإضافة الماء إلي ايثوكسيد الصوديوم ثم إضافة حمض الاستيك إلي المركب الناتج يتكون ................

أ) بوليمر عضوى ب) استر عضوى ج) كحول أولي د) ألدهيد

17- الهيدرة الحفزية للبروبين فى وجود حمض كبريتيك ينتج عنها..........

أ) كحول ثالثى ب) كحول ثانوى

ج) كحول ثنائى الهيدروكسيل د) كحول أولي

18- يتفاعل الميثان مع الكلور فى وجود U.V بطريقة ..............................

أ) الاستبدال ب) التكاثف ج) النزع د) الأكسدة

**السؤال الثانى : أكتب المصطلح العلمى الدال على العبارات الأتية:**

| المفهوم العلمى | المصطلح |
|---|---|
| 1. تستخدم عند إضافة كاشف غير متماثل مثل HX إلي الكين غير متماثل. | قاعدة ماركونيكوف |
| 2- الهيدروكربونات مشبعة التى لها المعادلة العامة $C_nH_{2n}$ | الكان حلقى |
| 3. هيدروكربونات مشبعة أليفاتية صيغتها العامة $C_nH_{2n+2}$ | الكانات |

| | |
|---|---|
| المنظف الصناعى | 4. مركبات الكيل بنزين حمض السلفونيك الأروماتية المعالجة بواسطة الصودا الكاوية. |
| الفينولات | 5. مركبات هيدروكسيلية أروماتية تتصل فيها مجموعة هيدروكسيل أو أكثر مباشرة بذرات كربون حلقة البنزين |
| الفركتوز | 6. كيتون عديد الهيدروكسيل صيغته $C_6H_{12}O_6$ |
| الطريقة الحيوية | 7. طريقة لتحضير حمض الاستيك بأكسدة الايثانول بواسطة بكتريا الخل |
| كيكولي | 8. أول من توصل إلي الشكل السداسى الحلقى الذى تتبادل فيه الروابط المزدوجة والاحادية |
| الهبتان العادى | 9-أ) الكان يمكن إستخدامه لتحضير الطولوين بطريقة إعادة التشكيل المحفزة |
| الايثيلين | ب) الإلكين الوحيد الذى يعطى كحول أولي بالهيدرة الحفزية |
| الالكيل | 10. مجموعة ذرية تشتق من الألكان المقابل ولايمكن ان تتواجد منفردة صيغتها العامة هى $C_nH_{2n+1}$ |
| الهيدروكربونات | 11. المركبات العضوية التى تتكون فقط من عنصرى الكربون والهيدروجين |
| الكحول المحول | 12. خليط من الايثانول والميثانول والبيريدين وبعض الصبغات. |
| حمض الاستيك الثلجى | 13. حمض الاستيك النقى تركيزه 100٪ |
| الكحولات الثالثية | 14. الكحولات غير القابلة للأكسدة |
| تفاعل فريدل كرافت | 15. تفاعل البنزين مع كلوريد الميثيل فى وجود عامل حفاز |
| كشف الحامضية | 16. تفاعل حمض الاستيك مع بيكربونات الصوديوم |
| النيتروجليسرين | 17. مركب يستخدم كموسع للشرايين لعلاج الأزمات القلبية |

## السؤال الثالث : علل لما ياتى:

1- البروبان الحلقى يكون مع الهواء خليط شديد الإحتراق؟

أو البروبان الحلقى أكثر نشاطا من البروبان العادى؟

ج : لأن الزوايا بين الروابط فى البروبان الحلقى 60° ولذلك يحدث تداخل ضعيف بين الأوربيتالات الذرية ويكون الارتباط بين ذرات الكربون ضعيف لذلك نجد أنه نشط للغاية.

2- الـ D.D.T هو أقبح مركب حضر فى تاريخ الكيمياء؟

أ) لأن الجزء $CH\text{-}CCl_3$ يذوب فى النسيج الدهنى للحشرة ويقتلها

ب) لأنه يسبب مشاكل بيئية عديدة.

3- درجة غليان الاسترات أقل من درجة غليان الكحولات والأحماض المكونة لها.

ج: لعدم احتواء الاسترات على مجموعة الهيدروكسيل القطبية التى تكون روابط هيدروجينية عكس الكحولات والأحماض.

4- تعتبر تسمية الكحول الذى يحتوى على أربع ذرات كربون بالبيوتانول فقط تسمية غير دقيقة؟

ج: لأنه يجب عند التسمية ترقيم السلسلة الكربونية من الطرف القريب لمجموعة الهيدروكسيل.

5- الفينول أكثر حامضية من الكحول الإيثيلى؟

ج: لأن قطبية الرابطة (O-H) تزداد فى الفينولات لان حلقة البنزين تزيد من طول الرابطة بين O-H وتضعفها فيسهل انفصال أيون الهيدروجين.

6- سقوط نظرية القوى الحيوية على يد العالم فوهلر؟

ج: حيث تمكن من تحضير اليوريا وهو مركب عضوى من تسخين محلول مائى لمركبين غير عضويين.

$$NH_4Cl + AgCNO \rightarrow NH_4CNO + AgCl$$

$$NH_4CNO \xrightarrow{\Delta} H_2N\text{-}CO\text{-}NH_2$$

7- السيكلوبروبان والسيكلوبيوتان اكثر نشاطا من البروبان والبيوتان العاديين.

ج: لأن قيم الزوايا بين الروابط تساوى 60° ، 90° وهذه الزوايا الصغيرة تؤدى إلى تداخل ضعيف بين الأوربيتالات الذرية ولذلك يكون الارتباط ضعيف بين ذرات الكربون.

8- يضاف حمض الكبريتيك المركز أثناء تفاعل الكحول الإيثيلى مع حمض الأستيك؟

ج: لأنه مادة نازعة للماء فتمنع حدوث التفاعل الإنعكاسى.

9- تتوقف نواتج تفاعل الايثانول مع حمض الكبريتيك المركز على درجة حرارة التفاعل؟

ج: لأن عند درجة حرارة 180° م ينتزع جزئ ماء من كل جزئ كحول ويعطى الايثين أما إذا كانت درجة الحرارة 140° م فإن الحمض ينزع جزئ ماء من كل جزيئين من الكحول وينتج ايثر ثنائي الايثيل.

10- درجة غليان السوربيتول أعلى من درجة غليان الجليسرول؟

ج: لأن بزيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل فى جزئ الكحول ترتفع درجة الغليان لزيادة عدد الروابط الهيدروجينية.

11- للمنظفات الصناعية دور هام فى إزالة البقع والقاذورات من الأنسجة والملابس؟

ج: لأن الماء لا ينجح فى إزالة البقع الدهنية لأنها مواد عضوية والمنظف يقلل من التوتر السطحى للماء مما يزيد من قدرة الماء على بلل الملابس.

# النموذج الأول

أجب عن الأسئلة التالية :

(١) تخير الإجابة الصحيحة للعبارة الآتية :

عند إضافة قطرة من دليل الفينولفثالين إلى محلول ......... يتلون المحلول باللون الأحمر.

أ) كلوريد الصوديوم
ب) كربونات الصوديوم
جـ) أسيتات الأمونيوم
د) كلوريد الأمونيوم

(٢) اكتب الصيغة البنائية :

لحمض أليفاتى أحادى الكربوكسيل مشتق من الزبدة .

................................................................................
................................................................................
................................................................................
................................................................................

(٣) أجب عن أحد السؤالين ( أ ) أو ( ب ) :

اكتب المفهوم العلمى للعبارات الآتية :

أ ) عملية غمس الصلب فى الخارصين المنصهر لوقايته من التآكل .

ب) مادة تغير من معدل التفاعل الكيميائى دون أن تتغير او تغير من موضوع الاتزان .

................................................................................
................................................................................
................................................................................
................................................................................
................................................................................
................................................................................
................................................................................
................................................................................

(٤) علل لما يأتى :

ارتفاع درجات الانصهار والغليان لعناصر السلسلة الانتقالية الأولى .

................................................................................
................................................................................
................................................................................
................................................................................

(٥) وضح بالمعادلة الكيميائية نتيجة :

اختزال حمض الإيثانويك بالهيدروجين فى وجود عامل حفاز مثل كرومات النحاس عند $200°$ .

(٦) اكتب ما تعرفه عن قانون استفالد .

(٧) اذكر تجربة عملية توضح :

اثر التركيز على تفاعل كيميائى متزن بالمعادلة .

(٨) اجب عن أحد السؤالين ( أ ) أو ( ب ) :

وضح كيف تميز بين كل من :

أ ) كلوريد الكالسيوم ونيتريت الكالسيوم

ب) محلول كربونات صوديوم ومحلول بيكربونات صوديوم .

(٩) عند امرار تيار كهربى شدته ( 2 امبير ) لمدة ( 2.3 ) دقيقة فى $0.25\,L$ من محلول نترات الفضة ترسب جميع أيونات الفضة الموجودة فى المحلول على الكاثود .

احسب : تركيز محلول نترات الفضة قبل إجراء عملية التحليل الكهربى $(Ag = 108)$

(١٠) عند الهيدرة الحفزية للأسيتلين ثم أكسدة الناتج يتكون ................ .

أ) إيثانول

ب) حمض ميثانويك

ج) حمض إيثانويك

د) ميثانال

(١١) علل :

عند تحضير الألومنيوم صناعيًا من خام البوكسيت لا يتصاعد غاز الأكسجين .

(١٢) اذكر استخدامًا واحدًا لكل من :

أ ) خامس أكسيد الفانديوم .

ب) الهيدروميتر .

Scanned by CamScanner

(١٣) ما الدور الذى قام به العالم : فريدل / كرافت .

(١٤) اكتب اسم المركب الآتى حسب نظام الأيوباك .

$H_2C = C(CH_3)\ CH(CH_3)CH_3$

(١٥) اكتب المفهوم العلمى للعبارة الآتية :

تسخين الإستر مع محلول قلوى مائى للحصول على ملح الحمض والكحول .

(١٦) اختر احد السؤالين ( أ ) أو ( ب ) :

وضح بالمعادلات الرمزية كيف تحصل على . . . ؟ :

أ) هيدروكسيد حديد II من الحديد .

ب) كحول ثنائى الهيدروكسيل من الغاز الطبيعى .

(٥) وضح بالمعادلة الكيميائية نتيجة :

(١٧) قارن بين :

نيترة الكلوروبنزين وكلورة النيتروبنزين .

(١٨) محلول هيدروكسيد صوديوم يحتوى اللتر منه على (10g) من المذاب .

احسب حجم هذا المحلول اللازم لمعادلة 20ml من حمض الهيدروكلوريك الذى تركيزه ( 0.1M ) . ( Na = 23 , O = 16 , H = 1 )

(١٩) اختر الإجابة الصحيحة :

عند امرار بخار الماء فوق الحديد الساخن يتكون .......... .

أ) $Fe_2O_3$ ب) $FeO$

ج) $Fe_3O_4$ د) $2Fe_2O_3 . 3H_2O$

(٢٠) اختر احد السؤالين ( أ ) أو ( ب ) :

اكتب الصيغة البنائية لكل من :

أ) أسيتيل حمض السلسليك .

ب) حمض الفا أمينو .

(٢١) وضح بالمعادلات الرمزية ما يحدث عند:

إضافة محلول نترات الفضة إلى محلول فوسفات الصوديوم .

..........................................................................

(٢٢) اكتب المفهوم العلمى للعبارة الآتية :

هيدروكربونات أليفاتية غير مشبعة صيغتها العامة $C_nH_{2n-2}$

..........................................................................

(٢٣) علل : درجة غليان المركب $HCOOCH_3$ أقل من درجة غليان $CH_3COOH$ رغم تساويهم فى الكتلة الجزيئية .

..........................................................................

(٢٤) اكتب معادلة تحضير الأسيتلين فى الصناعة .

..........................................................................

(٢٥) اختر احد السؤالين ( أ ) او ( ب ) :

وضح بالمعادلات الرمزية كيف تحصل على . . . ؟

أ) اكسيد حديد III من كلوريد حديد III . ب) حمض بنزويك من بنزين

..........................................................................

(٢٦) فى التفاعل المتزن الآتى :

$$HCN + H_2O \rightleftharpoons CN^- + H_3O^+$$

وضح تأثير كل من التغيرات الآتية على تركيز آيون السيانيد ( $CN^-$ )

عند إضافة قطرات من حمض الهيدروكلوريك .

عند إضافة هيدروكسيد الصوديوم

..........................................................................

(٢٧) وضح كيف تحصل على حمض بنزين سلفونيك من بنزوات صوديوم .

..........................................................................

(٢٨) علل لما يأتى :

محلول كربونات الصوديوم قلوى التأثير على عباد الشمس

..........................................................................

(٢٩) اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارة الآتية :

مركب كيميائي يستخدم في صناعة الطلاءات المضيئة وشاشات الأشعة السينية .

..............................................................

(٣٠) عند إضافة محلول أسيتات الرصاص إلى محلول ملح تكون راسب أبيض وعند إضافة محلول النشادر إلى محلول الملح تكون راسب أبيض .

اذكر اسم الملح وصيغته الكيميائية .

..............................................................

(٣١) اختر أحد السؤالين ( أ ) أو ( ب ) علل لما يلي :

أ ) عند الهيدرة الحفزية للبروبين يتكون 2 بروبانول .

ب) لا يتفاعل الفينول مع الأحماض الهالوجينية .

..............................................................

(٣٢) اكتب المصطلح الدال على العبارة الآتية :

تفاعل الإسترات مع الأمونيا لتكوين أميد الحامض والكحول .

..............................................................

(٣٣) اختر الإجابة الصحيحة :

عامل الحفز يزيد من سرعة التفاعل الكيميائي لأنه :

| | |
|---|---|
| Ⓐ يغير من قيمة $\Delta H$ . | Ⓑ يؤثر على موضع الاتزان |
| Ⓒ يزيد من طاقة التنشيط | Ⓓ يقلل من طاقة التنشيط |

(٣٤) وضح كيف تميز بين حمض الكربونيك وحمض الكربوليك .

..............................................................

(٣٥) وضح بالمعادلات الكيميائية كيف يمكنك الحصول على مبيد حشري من الغاز الطبيعي .

..............................................................

(٣٦) إذا كان ثابت تأين حمض الخليك ، ( $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ ) وتركيزه (0.2 M) .

احسب :

أ ) درجة تأين الحمض .

ب) تركيز أيون الهيدرونيوم

..............................................................

(٣٧) بم تفسر ... ؟
مركبات عديدة النيترو العضوية شديدة الانفجار .

(٣٨) ما المقصود بقاعدة لوشاتيليه ؟

(٣٩) اكتب الصيغة البنائية لحمض اروماتى ناتج من التحلل المائى للإسبرين .

(٤٠) اختر احد السؤالين ( أ ) او ( ب ) :

علل لما يلى : أ ) تتميز العناصر الانتقالية بتعدد حالات تأكسدها .

ب) لا يعتبر الخارصين من العناصر الانتقالية .

(٤١) اكتب الاسم الكيميائى لمركب فيتامين (C) .

(٤٢) اكتب المفهوم العلمى الدال على العبارة الآتية :

إستر ناتج من تفاعل حمض السلسليك مع الميثانول .

(٤٣) قارن بين البلمرة بالإضافة والبلمرة بالتكاثف مع ذكر مثال لكل نوع .

(٤٤) اختر احد السؤالين ( أ ) او ( ب ):

أ ) مستخدمًا ماء البروم كيف تميز بين ( الايثاين والفينول ) .

ب) مستخدمًا بيكربونات الصوديوم كيف تميز بين ( الإيثانول وحمض إيثانويك )

(٤٥) كتلة من النحاس غير النقى كتلتها ( 25 g ) وضعت فى خلية تحليل كهربى بها كبريتات النحاس II ومر تيار شدته ( 3A ) لمدة 4 ساعات .

احسب النسبة المئوية للنحاس النقى فى العينة . (Cu = 64)

سلسلة

# الأوائل

للثانوية العامة

في

# الكيمياء

نسخة مجانية إهداء لطلاب الجيزة

مع تحيات الأستاذ/ أسامه الشاذلي

خبير الكيمياء بمدرسة السعيدية الثانوية

01096262357

مؤلف كشكول الأول

# أسئلة متنوعة على الباب الأول (العناصر الانتقالية)

**I- أختر**

1- عند تحميص خام السيدريت يكون الناتج الأول

(أ) $FeO$ (ب) $Fe_3O_4$ (ج) $Fe_2O_3$ (د) $Fe(OH)_2$

2- المنجنيز عنصر انتقالي ($_{25}Mn$) أي المركبات الآتية أعلى عزم مغناطيسي

أ- $Mn_2O_3$ ب- $MnO_2$ ج- $MnO$ د- $MnO_4^{-2}$

**س2** ما تأثير التسخين الشديد لمركب صدأ الحديد

صدأ الحديد هو هيدروكسيد حديد III

$$2Fe(OH)_3 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + 2H_2O$$

**س3** كيف تميز بين

أ- أكسيد حديد II و أكسيد حديد III

• بإضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف

| أكسيد حديد II $FeO$ | أكسيد حديد III $Fe_2O_3$ |
|---|---|
| يذوب ويتكون كلوريد حديد II<br>$FeO + HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2O$<br>كلوريد حديد II | لا يتفاعل ويترسب على هيئة مسحوق أحمر |

ب- أكسيد حديد II و أكسيد حديد مغناطيسي

• بإضافة حمض كبريتيك مخفف

| أكسيد حديد II | أكسيد حديد مغناطيسي |
|---|---|
| يذوب ويتكون كبريتات حديد II<br>$FeSO_4 + FeO \rightarrow FeSO_4 + H_2O$ | لا يتفاعل |

ج- (برادة الحديد و كبريتيد حديد II)

• بإضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف

| كبريتيد حديد II $FeS$ | الحديد |
|---|---|
| يتصاعد غاز $H_2S$ الذي يسود ورقة مبللة بمحلول أسيتات الرصاص<br>$FeS + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2S$ | يتصاعد غاز ($H_2$) يفرقع عند تعرضه لشظية مشتعلة<br>$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$ |

(1)

ع- كيف تميز بين الحديد و السيدريت

• بإضافة حمض $HCl$ المخفف

| الحديد | السيدريت (كربونات حديد) |
|---|---|
| يتصاعد غاز ($H_2$) يشتعل بفرقعة مع شظية مشتعلة<br>$Fe + HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$ | يحدث فوران ويتصاعد غاز $CO_2$ يعكر ماء الجير |

**س4** أذكر المفهوم العلمي

1- عنصر انتقالي لا يكون مركبات ملونة

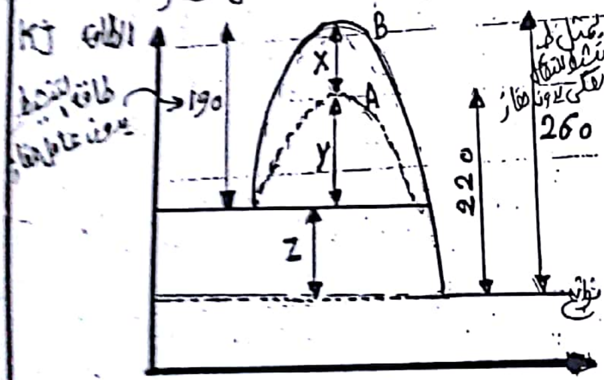
2- أحد سبائك الحديد لا يخضع لقوانين التكافؤ

3- أحد خامات الحديد يصعب اختزاله

4- أحد خامات الحديد أثناء اختزاله حراريا ينتج كمية بخار ماء

5- عنصر انتقالي بالسلسلة الانتقالية الأولى يعطي عدد تأكسد أعلى من رقم مجموعته الرأسية

**س5** الشكل الآتي يمثل طاقة التنشيط قبل وبعد استخدام عنصر انتقالي كعامل حفاز



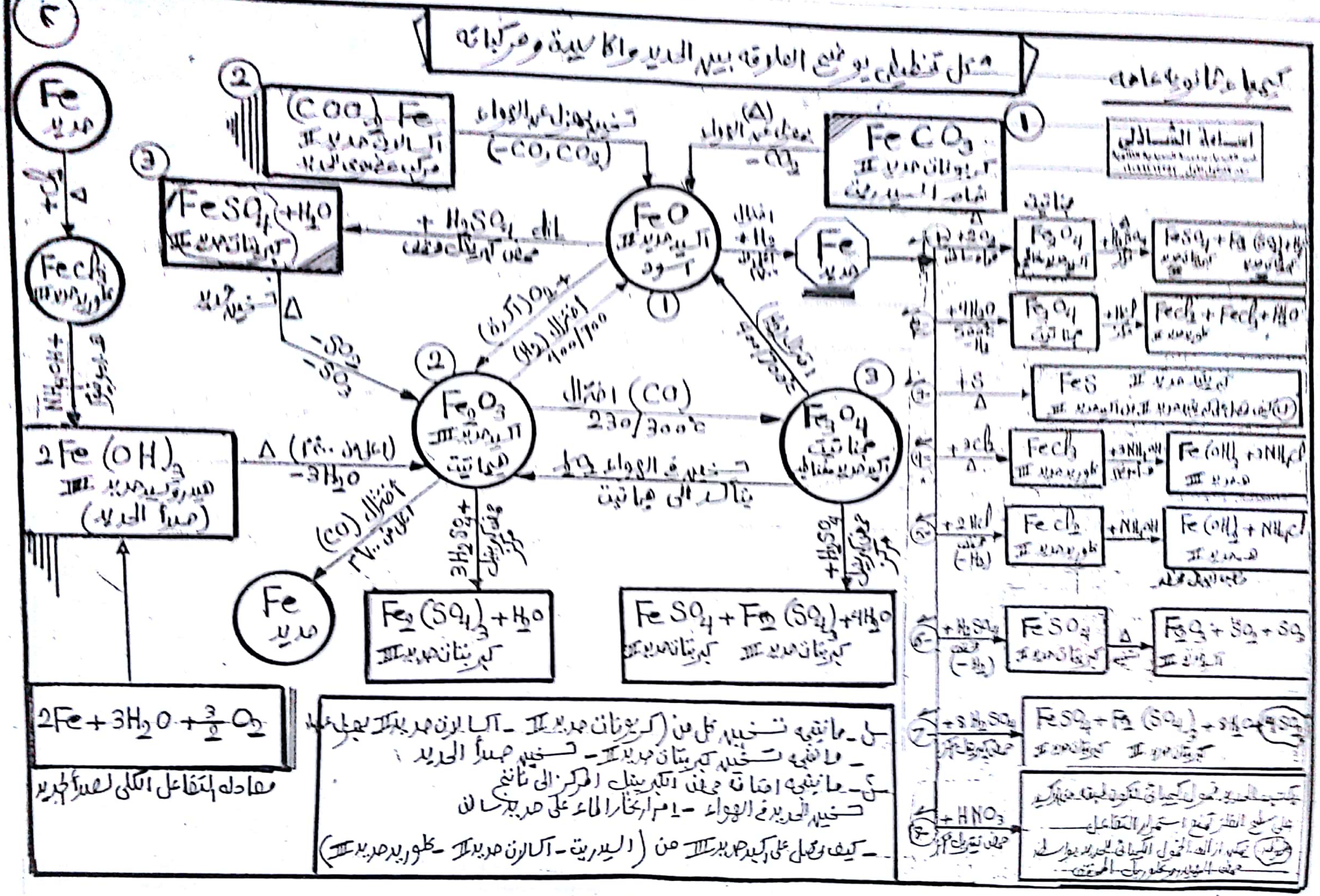

(B) المنحنى يمثل طاقة التنشيط بدون عامل حفاز

(A) منحنى يمثل طاقة التنشيط باستخدام عامل حفاز

(X) = مقدار الانخفاض في طاقة التنشيط = 260 - 220 = 40

(Y) = طاقة التنشيط بعد استخدام عامل حفاز = 190 - 40 = 150

(Z) = مقدار الطاقة المنطلقة = 260 - 190 = 70


شكل تخطيطي يوضح العلاقة بين الحديد والكيمياء ومركباته
كيمياء ثانوية عامة
$Fe$ حديد
$Fe_2O_3$ هيماتيت
$Fe_3O_4$ مجناتيت
$FeO$
$FeCO_3$
$FeSO_4 + H_2O$
$FeCl_3$
$2Fe(OH)_3$ (صدأ الحديد)
$Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$
$FeSO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + 4H_2O$
$FeS$
$FeCl_2$
$Fe(OH)_3 + NH_4Cl$
$Fe(OH)_2 + NH_4Cl$
$Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$
$FeSO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + SO_2 + SO_3$
$+HNO_3$
اختزال (CO) 230/300
$2Fe + 3H_2O + \frac{3}{2}O_2$
معادلة التفاعل الكلي لصدأ الحديد
س - ماذا يحدث عند تسخين كل من (كربونات حديد II - أكسالات حديد II بمعزل عن الهواء
- تسخين كبريتات حديد II - تسخين صدأ الحديد
س - ماذا يحدث عند إضافة حمض الكبريتيك المركز إلى ناتج تسخين الحديد في الهواء - إمرار بخار الماء على حديد ساخن
- كيف تحصل على أكسيد حديد III من (الهيماتيت - أكسالات حديد II - كلوريد حديد III)

**س-** وضح بالمعادلات الرمزية ماذا يحدث عند اضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف الى كل من [كربونات صوديوم - بيكربونات صوديوم - كبريتيد صوديوم - كبريتيت صوديوم - ثيوكبريتات صوديوم - نيتريت صوديوم]

**HCl حمض هيدروكلوريك**

1- $+Na_2CO_3$ كربونات صوديوم:
$2NaCl + H_2O + CO_2$
يتصاعد غاز ثانى أكسيد الكربون وعند امراره فى ماء الجير (هيدروكسيد الكالسيوم) لمدة قصيرة يتعكر لتكون راسب ابيض من كربونات الكالسيوم
$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3$
وعند استمرار امرار $CO_2$ لمدة طويلة يزول التعكر لتكون بيكربونات كالسيوم

2- $+NaHCO_3$ بيكربونات صوديوم:
$NaCl + H_2O + CO_2$
يتصاعد غاز ثانى أكسيد الكربون الذى يعكر ماء الجير عند امراره لمدة قصيرة لتكون راسب ابيض من كربونات كالسيوم

3- $+Na_2S$ كبريتيد الصوديوم:
$2NaCl + H_2S$
يتصاعد غاز كبريتيد الهيدروجين الذى يسود ورقة مبللة بمحلول اسيتات الرصاص لتكون كبريتيد الرصاص الاسود
$(CH_3COO)_2Pb + H_2S \rightarrow PbS\downarrow$

4- $+Na_2SO_3$ كبريتيت صوديوم:
$2NaCl + H_2O + SO_2$
يتصاعد غاز ثانى أكسيد الكبريت الذى يخضر ورقة مبللة بمحلول ثانى كرومات البوتاسيوم البرتقالية المحمضة
$K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 + 3SO_2 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$

5- $+Na_2S_2O_3$ ثيوكبريتات صوديوم:
$2NaCl + H_2O + SO_2 + S\downarrow$ راسب اصفر معلق
يتصاعد غاز ثانى اكسيد الكبريت مع ظهور راسب اصفر معلق من الكبريت

6- $+NaNO_2$ نيتريت صوديوم:
$NaCl + HNO_2 \xrightarrow{\Delta} HNO_3 + H_2O + NO$
يتصاعد غاز اكسيد نيتريك عديم اللون الذى يتحول الى اللون البنى المحمر عند فوهة الانبوبة لتكون $(NO_2)$

**س-** وضح بالمعادلات الرمزية ماذا يحدث عند اضافة حمض الكبريتيك المركز الى كل من [كلوريد الصوديوم - بروميد الصوديوم - يوديد الصوديوم - نترات الصوديوم]

**$H_2SO_4$ حمض كبريتيك**

1- $+2NaCl_{(s)}$ كلوريد صوديوم:
$Na_2SO_4 + 2HCl_{(g)}$
يتصاعد غاز كلوريد الهيدروجين عديم اللون الذى يكون سحب بيضاء مع ساق مبللة بمحلول النشادر

2- $+2NaBr$ بروميد صوديوم:
$Na_2SO_4 + 2HBr$
يتصاعد غاز بروميد الهيدروجين الذى يتأكسد بواسطة حمض الكبريتيك فتتطاير أبخرة البروم البرتقالية الحمراء التى تصفر ورقة مبللة بمحلول النشا

3- $+2NaI$ يوديد صوديوم:
$Na_2SO_4 + 2HI \xrightarrow{+H_2SO_4} H_2O + SO_2 + I_2$
تتطاير أبخرة اليود البنفسجية التى تزرق ورقة مبللة بمحلول النشا

4- $+2NaNO_3$ نترات الصوديوم:
$Na_2SO_4 + 2HNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2H_2O + O_2 + 4NO_2$
تتطاير أبخرة بنية حمراء من ثانى أكسيد نيتروجين

**س-** ماذا يحدث عند اضافة محلول كبريتات الماغنسيوم الى كل من (محلول كربونات صوديوم - بيكربونات صوديوم)

**$MgSO_4$ كبريتات الماغنسيوم**

1- $+Na_2CO_3$ كربونات صوديوم:
$Na_2SO_4 + MgCO_3\downarrow$
يتكون راسب ابيض على البارد من كربونات الماغنسيوم يذوب فى HCl المخفف
$MgCO_3 + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2O + CO_2$

2- $+NaHCO_3$ بيكربونات صوديوم:
$Na_2SO_4 + Mg(HCO_3)_2$
يتكون راسب ابيض من كربونات الماغنسيوم بعد التسخين
$Mg(HCO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} MgCO_3 + H_2O + CO_2$

$CaCl_{2(aq)}$ كلوريد كالسيوم $+ (NH_4)_2CO_3$ كربونات امونيوم:
$2NH_4Cl + CaCO_3\downarrow$
يتكون راسب ابيض من كربونات الكالسيوم يذوب فى الاحماض ويتصاعد $CO_2$

## المعادلات والتفاعلات الهامة على التحليل الكيميائي الوصفي

**س) وضح بالمعادلات الرمزية نتيجة اضافة محلول نترات الفضة الى كل من المحاليل الآتية (كبريتيد الصوديوم - كبريتيت الصوديوم - كلوريد الصوديوم - بروميد الصوديوم - يوديد الصوديوم - فوسفات الصوديوم)**

سؤال امتحان

$AgNO_3$ نترات الفضة

1- $+ Na_2S$ كبريتيد الصوديوم → $2NaNO_3 + Ag_2S_{(s)}$ يتكون راسب اسود من كبريتيد الفضة لا يذوب في حمض النتريك الخفيف

2- $+ Na_2SO_3$ كبريتيت الصوديوم → $2NaNO_3 + Ag_2SO_{3(s)}$ يتكون راسب ابيض من كبريتيت الفضة يسود بالتسخين

3- $+ NaCl$ كلوريد الصوديوم → $NaNO_3 + AgCl_{(s)}$ يتكون راسب ابيض من كلوريد الفضة يتحول الى اللون البنفسجي عند تعرضه للضوء ويذوب في محلول النشادر ولا يذوب في حمض النتريك

4- $+ NaBr$ بروميد الصوديوم → $NaNO_3 + AgBr_{(s)}$ يتكون راسب ابيض مصفر من بروميد الفضة يذوب ببطء في محلول النشادر ولا يذوب في حمض النتريك الخفيف

5- $+ NaI$ يوديد الصوديوم → $NaNO_3 + AgI_{(s)}$ يتكون راسب اصفر من يوديد الفضة لا يذوب في محلول النشادر ولا يذوب في حمض النتريك

6- $+ Na_3PO_4$ فوسفات الصوديوم → $3NaNO_3 + Ag_3PO_{4(s)}$ يتكون راسب اصفر من فوسفات الفضة يذوب في محلول النشادر وحمض النتريك

**وضح كيف تميز بين كل من**

1- كبريتيد صوديوم وكبريتيت صوديوم 2- كلوريد صوديوم وبروميد صوديوم 3- $NaI$ و $NaCl$

4- يوديد صوديوم وفوسفات صوديوم 5- كبريتيت صوديوم وفوسفات صوديوم 6- $NaI, Na_2S$

**ج- وضح بالمعادلات الرمزية نتيجة اضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(NaOH)$ (الصودا الكاوية) الى كل من [كبريتات حديد II - كلوريد حديد III - كبريتات الومنيوم]**

$NaOH$ هيدروكسيد صوديوم او $NH_4OH$

1- $+ FeSO_4$ كبريتات حديد II → $Na_2SO_4 + Fe(OH)_{2(s)}$ راسب ابيض مخضر من هيدروكسيد حديد II

2- $+ FeCl_3$ كلوريد حديد III → $3NaCl + Fe(OH)_{3(s)}$ راسب بني محمر من هيدروكسيد حديد III

3- $+ Al_2(SO_4)_3$ كبريتات الومنيوم → $3Na_2SO_4 + 2Al(OH)_3\downarrow$ يتكون راسب ابيض جيلاتيني من هيدروكسيد الالومنيوم يذوب في وفرة من هيدروكسيد الصوديوم تكون ميتا الومينات الصوديوم

$Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow NaAlO_2 + 2H_2O$

**ب- اضيف محلول هيدروكسيد الصوديوم الى محاليل ثلاث املاح من الكلوريدات فتكون في المحلول الاول راسب ابيض مخضر والمحلول الثاني راسب بني محمر وفي المحلول الثالث راسب ابيض جيلاتيني**

اذكر اسم الشق القاعدي (الكاتيون) للاملاح الثلاثة مع كتابة معادلات التفاعل

**ج- وضح نتيجة اضافة محلول كلوريد الباريوم الى كل من [كبريتات الصوديوم - فوسفات الصوديوم]**

$3BaCl_2$ كلوريد باريوم

1- $+ Na_2SO_4$ محلول كبريتات صوديوم → $2NaCl + BaSO_4\downarrow$ يتكون راسب ابيض من كبريتات الباريوم لا يذوب في حمض $HCl$ الخفيف

2- $+ 2Na_3PO_4$ فوسفات صوديوم → $6NaCl + Ba_3(PO_4)_2\downarrow$ راسب ابيض من فوسفات الباريوم يذوب في حمض $HCl$ الخفيف

# أسئله متنوعه على الباب الثانى (التحليل الكيميائى)

س١- استنتج اسم الملح وصيغة الكيميائيه فى الحالات والتفاعلات الآتيه

١- عند اضافه حمض الكبريتيك المركز الى ملح صلب مع التسخين تتصاعد أبخرة برتقاليه تسبب اصفرار ورقه مبلله بمحلول النشا وعند اضافه محلول هيدروكسيد الامونيوم الى محلول الملح تكون راسب أبيض جيلاتينى يذوب فى الأحماض المخففه

الأنيون $Br^-$ — الكاتيون $Al^{+3}$

(الحل) الملح هو (بروميد الالومونيوم $AlBr_3$)

٢- عند اضافه حمض الهيدروكلوريك المخفف الى الملح الصلب تصاعد غاز عديم اللون يحول ورقه مبلله بمحلول ثانى كرومات البوتاسيوم المحمضه من اللون البرتقالى الى الأخضر مع ظهور معلق لونه أصفر وعند اضافه محلول هيدروكسيد الامونيوم الى محلول الملح يتكون راسب بنى محمر

(الحل) الملح هو (ثيوكبريتات الحديد III $Fe_2(S_2O_3)_3$)

٣- عند اضافه محلول كبريتات الماغنيسيوم الى محلول الملح تكون راسب ابيض بعد التسخين وعند تعريض قليل من الملح الى لهب بنزن غير المضئ يتلون بلون أحمر طوبى

(الحل) الملح هو (بيكربونات الكالسيوم $Ca(HCO_3)_2$)

٤- عند اضافه حمض الهيدروكلوريك الى ملح صلب يتصاعد غاز يسود ورقه مبلله بمحلول اسيتات الرصاص وعند اضافه محلول هيدروكسيد الامونيوم الى محلول الملح تكون راسب ابيض مخضر

(الحل) الملح هو (————) الصيغه الكيميائيه (————)

٥- (X ، Y) املاح لا تذوب فى الماء المركب (X) راسب ابيض مصفر يذوب فى محلول النشادر والمركب (Y) راسب أصفر لا يذوب فى محلول النشادر

اكتب الصيغ الجزيئيه للراسبين X (————) Y (————)

٦- عند اضافه محلول كلوريد الباريوم الى محلولين مختلفين لاملاح الصوديوم تكون فى الاول راسب ابيض لا يذوب فى حمض الهيدروكلوريك المخفف وتكون فى الثانى راسب ابيض يذوب فى حمض الهيدروكلوريك المخفف . اكتب الصيغ الكيميائيه للراسبين

الراسب الاول (————) الراسب الثانى (————)

٧- عند اضافه حمض الكبريتيك المركز الى ملح صلب تتصاعد ابخرة بنيه حمراء وعند اضافه محلول النشادر الى محلول الملح تكون راسب ابيض مخضر

الملح هو (————)

١- أحسب حجم الماء اللازم إضافته الى $200 ml$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزة $0.3 M$ ليصبح تركيزة $0.1 M$ (دليل التقويم)

الحجم X التركيز (قبل التخفيف) = الحجم X التركيز (بعد التخفيف)

$0.3 \times 200 = $ الحجم $\times 0.1$ ∴ الحجم بعد التخفيف = $\frac{0.3 \times 200}{0.1} = 600$ مللى

∴ حجم الماء اللازم إضافته = $600 - 200 = 400$ مللى

٢- أضيف لتر من محلول $0.3$ مولر كربونات صوديوم الى لتر من محلول $HCl$ $0.4$ مولر . فما هى المادة الزائدة وما عدد مولات المتبقيه

$2HCl + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$

عدد مولات $Na_2CO_3$ المضافه = $0.3 \times 1 = 0.3$ مول

عدد مولات $Na_2CO_3$ المتفاعله = $\frac{1}{2}$ عدد مولات الحمض

$= \frac{1}{2}(0.4 \times 1) = 0.2$

المادة الزائدة هى $Na_2CO_3$

عدد مولات المتبقى = $0.1$ مول

حل آخر

$2HCl + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$

| $\frac{M_aV_a}{n_a}$ | $\frac{M_bV_b}{n_b}$ |
|---|---|
| $\frac{0.4 \times 1}{1}$ | $\frac{0.3 \times 1}{1}$ |
| $0.2$ | $0.3$ |

٣- عند خلط حجمين متساويين من محلول حمض نيتريك تركيزة $0.5 M$ مع هيدروكسيد كالسيوم تركيزة $0.5 M$ . بين نوع المحلول وقيمه $PH$ للمحلول الناتج

$2HNO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + 2H_2O$

$\frac{M_aV_a}{n_a} = \frac{M_bV_b}{n_b} \rightsquigarrow \frac{0.5}{2} = 0.5$

$0.25 < 0.5$

المحلول قلوى التأثير له $PH$ أكبر من 7

٤- أضيف 30 مللى من محلول حمض الهيدروكلوريك تركيزة 2 مولر الى 2g هيدروكسيد بوتاسيوم بين نوع المحلول موضحاً عدد مولات المادة الزائدة $(K=39 , O=16 , H=1)$

الحل

$HCl + KOH \rightarrow KCl + H_2O$

عدد مولات الحمض = $M_aV_a = 2 \times \frac{30}{1000} = 0.06$ مول

عدد مولات القلوى = $\frac{\text{الكتلة بالجرام}}{\text{كتلة المول}} = \frac{2}{56} = 0.04$ مول

عدد مولات الحمض > عدد مولات القلوى

∴ المحلول حمضى الكمية الزائدة = $0.02$

٥- أحسب عدد مولات جزيئات ماء التبلر في عينة من كبريتات صوديوم متهدرته (٧) كتلتها 2.68 جرام وبعد التسخين نتج 1.26 جرام ماء ($Na_2SO_4 \cdot XH_2O$)

($Na=23$ $O=16$ $S=32$ $H=1$)

كتلة $Na_2SO_4$ الغير متهدرته $= 2.68 - 1.26 = 1.42$

الكتلة المولية لـ $Na_2SO_4 = 2\times23 + 32 + (4\times16) = 142$ جم

$Na_2SO_4 \longrightarrow XH_2O$

$1.42 \longrightarrow 1.26$

$142 \longrightarrow XH_2O$

$XH_2O = \frac{142\times1.26}{1.42} = 126$

$\therefore X = \frac{126}{18} = 7$

٦- في أحدى التجارب استخدم فيها محلول نترات الفضة للتفرقة بين أنيونين نتج (2.25 g) من راسب أصفر اللون لملح الفضة يذوب في محلول النشادر ما هو هذا الأنيون - أحسب كتلة نترات الفضة المستخدمة في هذه التجربة

دليل التقويم ($Ag=108$ $P=31$ $O=16$ $I=51$)

الحل: الأنيون هو الفوسفات ($PO_4^{-3}$)

$3AgNO_3 + Na_3PO_4 \longrightarrow Ag_3PO_4 + 3NaNO_3$

$3\times170 \longrightarrow 419\ g$

$?\ g \longrightarrow 2.25\ g$

كتلة نترات الفضة $= \frac{2.25\times3\times170}{419} = 2.738\ g$

٧- أذيب (2.84 g) من مخلوط من (كلوريد صوديوم وكبريتات صوديوم) في الماء وأضيف الى المحلول كمية وافرة من محلول كلوريد الباريوم فكان وزن الراسب (2.33 g) أحسب النسبة المئوية للملحين في المخلوط

$Na=23$ $S=32$

$O=16$ $Ba=137$

(٨)

(٧) أحسب كمية الكهرباء بالفاراداي اللازمة لاختزال جميع كاتيونات الهيدروجين الموجودة في (2 مول) من حمض الكبريتيك $H_2SO_4$

(وزاري)

$H_2SO_4 \longrightarrow 2H^+ + SO_4^{-2}$

مول $H_2SO_4$ يعطي (2 مول $H^+$)

2 مول $H_2SO_4$ يعطي 4 مول $H^+$

كمية الكهرباء بالفاراداي = عدد المولات × تكافؤ × F = F × 1 × 4 = 4F

(٩) أمر تيار كهربي شدته 2 أمبير لمدة 5 ساعات في مصهور أحد مركبات القصدير وأدى ذلك الى ترسيب 22.2 جم من القصدير ما عدد تأكسد فلز القصدير في هذا المركب

(Sn = 118.6 g)

كتلة المادة المترسبة × الفاراداي × التكافؤ = شدة التيار × الزمن × الكتلة الذرية

التكافؤ (عدد التأكسد) = (شدة التيار × الزمن × الكتلة الذرية) / (كتلة المادة المترسبة × الفاراداي)

$= \frac{118.69 \times 2 \times 5 \times 60 \times 60}{22.2 \times 96500} = 1.99 = +2$

(١٠) أحسب كتلة غاز الهيدروجين المستهلكة في خلية الوقود لانتاج تيار كهربي شدته 0.6A لمدة 120 دقيقة

(H = 1)

$2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$

كمية الكهرباء = شدة التيار × الزمن = 0.6 × (120 × 60) = 4320 C

2F (2 × 96500) ⟶ $H_2$ (2g)

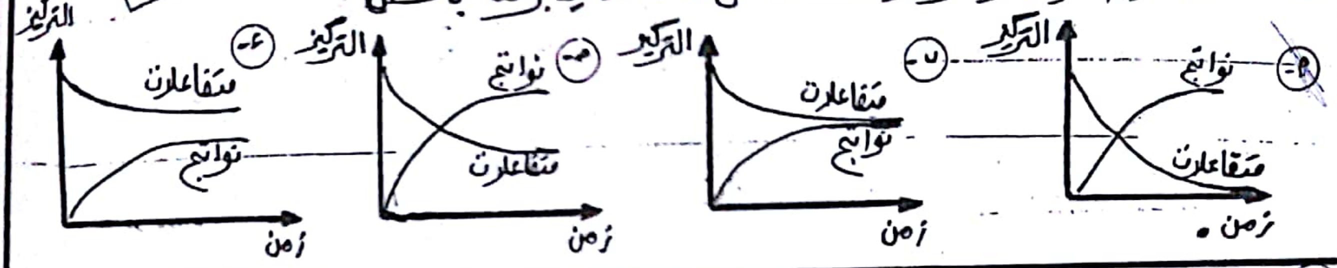
4320 C ⟶ (؟ g)

كتلة غاز الهيدروجين المستهلكة = $\frac{4320 \times 2}{2 \times 96500} = 0.45g$

(١١) علل: في خلية دانيال عند اضافة كبريتيد الصوديوم الى محلول كبريتات النحاس تنخفض جهد الخلية بدرجة كبيرة.

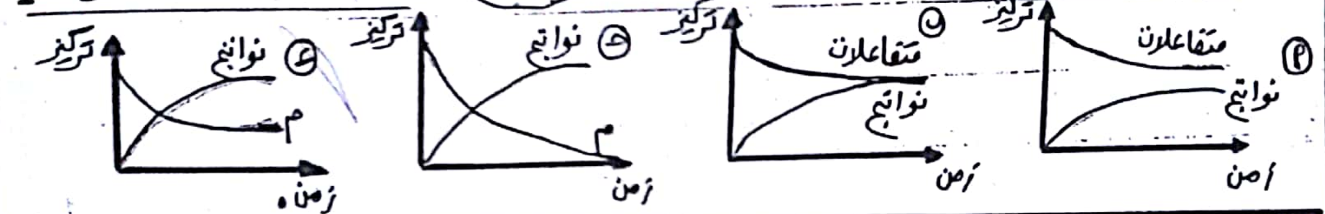
# العلاقات والرسومات البيانية

١- العلاقة بين الزمن والتركيز في التفاعل التام يعبر عنه بالشكل



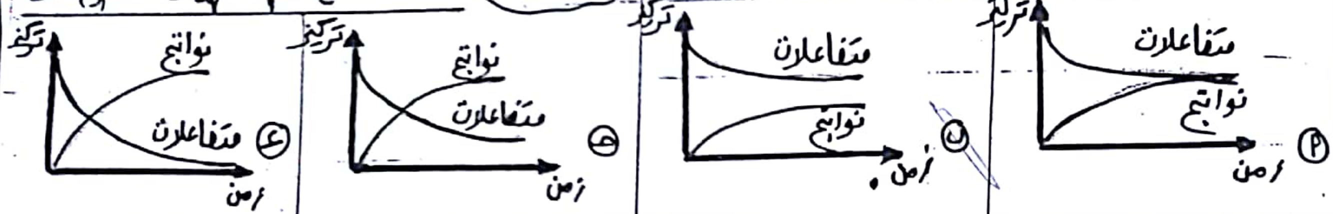

٢- العلاقة بين الزمن والتركيز في تفاعل تكون فيه $K_c > 1$

$H_2 + Cl_2 \rightleftharpoons 2HCl \quad K_c = 4.4 \times 10^{32}$



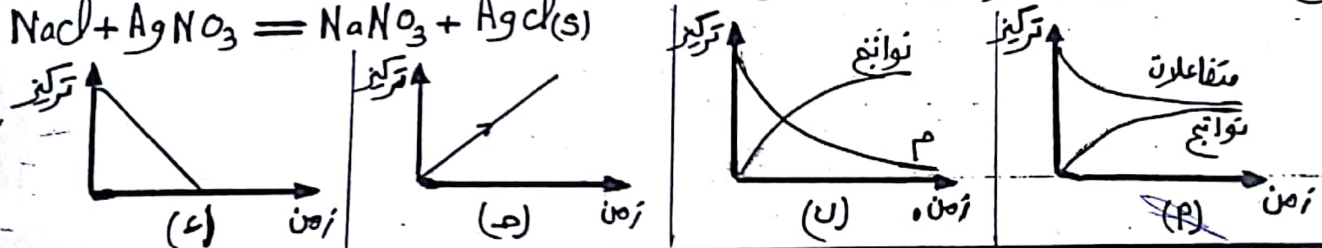

٣- العلاقة بين الزمن والتركيز في تفاعل تكون فيه $K_c < 1$

$AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \quad K_c = 1.7 \times 10^{-10}$

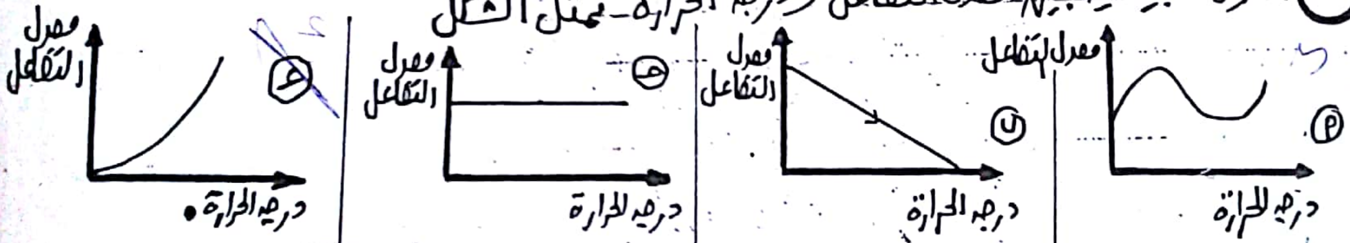



٤- العلاقة بين الزمن والتركيز في التفاعل الآتي

$NaCl + AgNO_3 = NaNO_3 + AgCl_{(s)}$




٥- العلاقة البيانية بين معدل التفاعل ودرجة الحرارة تمثل الشكل

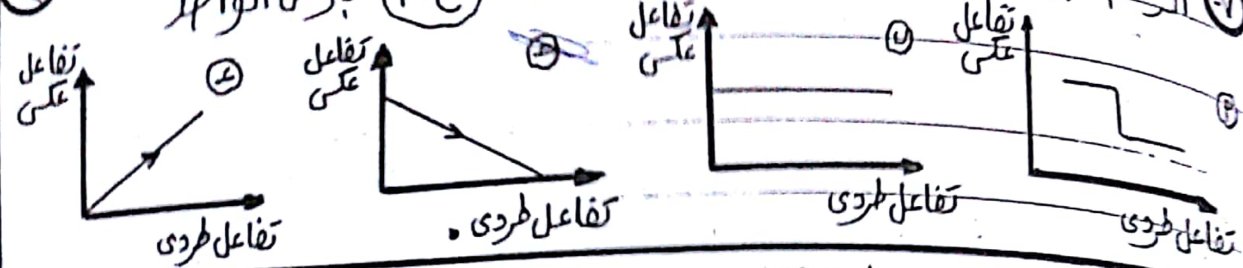



٦- العلاقة البيانية بين معدل التفاعل الطردي والعكسي عند اضافة عامل حفاز للتفاعل الانعكاسي

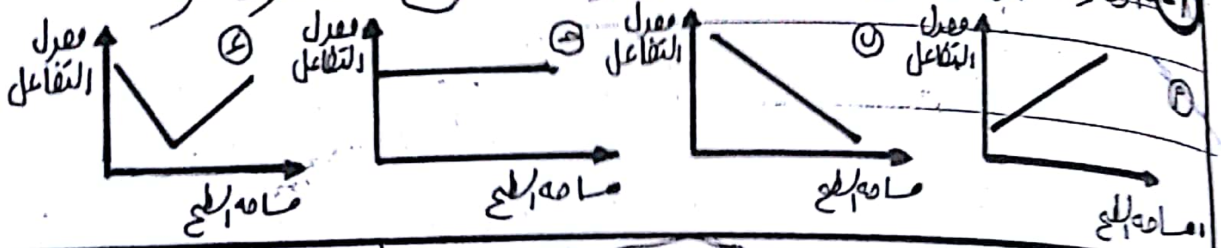


(٣)

٧- الرسم البياني الذي يوضح تفاعل يكون فيه قيمة (Kc) أكبر من الواحد

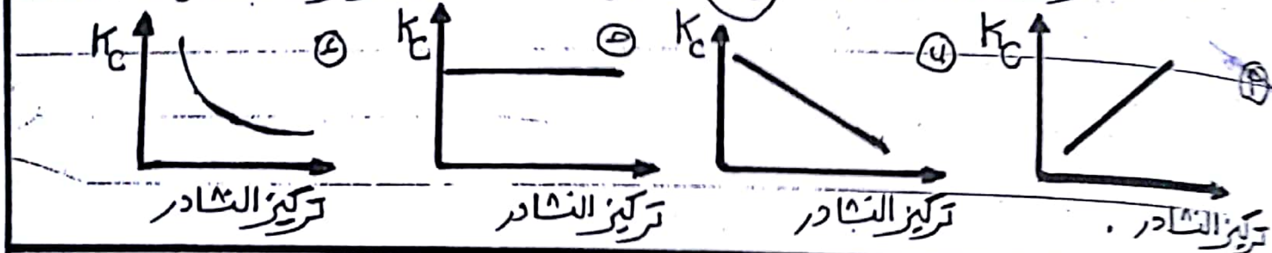



٨- العلاقة البيانية بين معدل التفاعل ومساحة سطح المتفاعلات هو



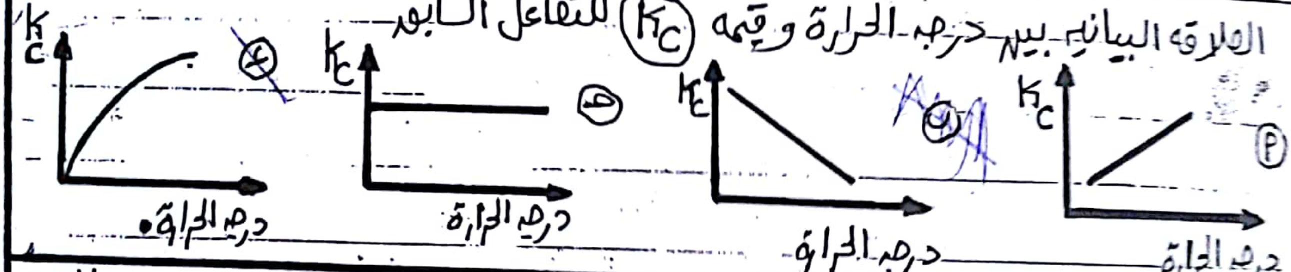

٩- في التفاعل التالي $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ $(\Delta H = -)$

• العلاقة بين تركيز النشادر وقيمة (Kc) عند زيادة الضغط المؤثر على التفاعل السابق عند 500°

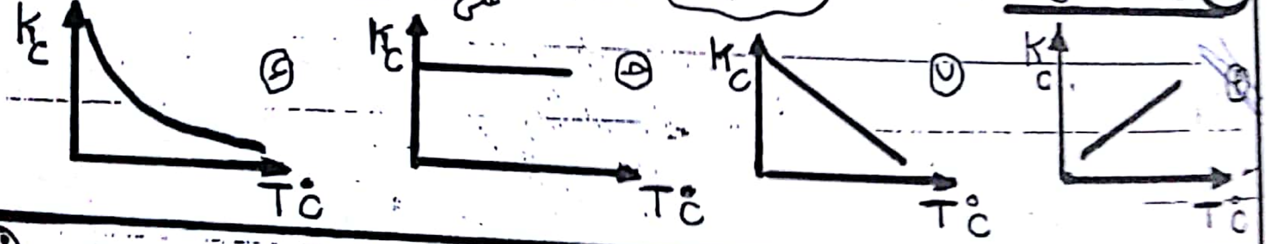



١٠- في التفاعل التالي $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ $\Delta H = -$

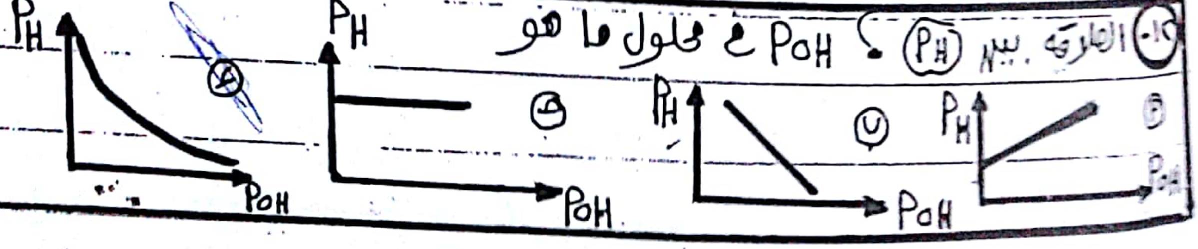
العلاقة البيانية بين درجة الحرارة وقيمة (Kc) للتفاعل السابق



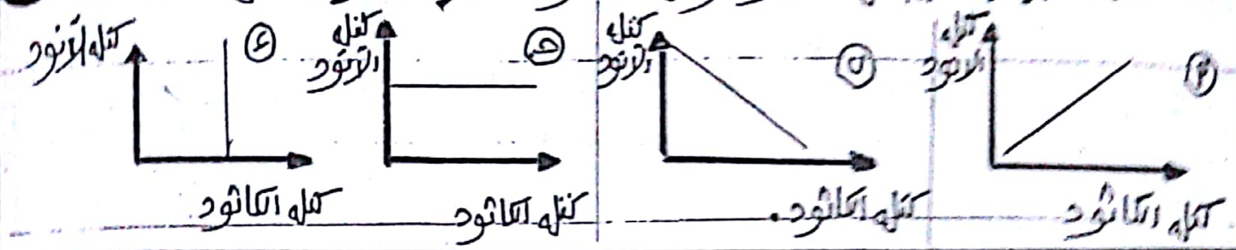

١١- في التفاعل التالي $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$ $(\Delta H = +)$ العلاقة بين درجة الحرارة و Kc



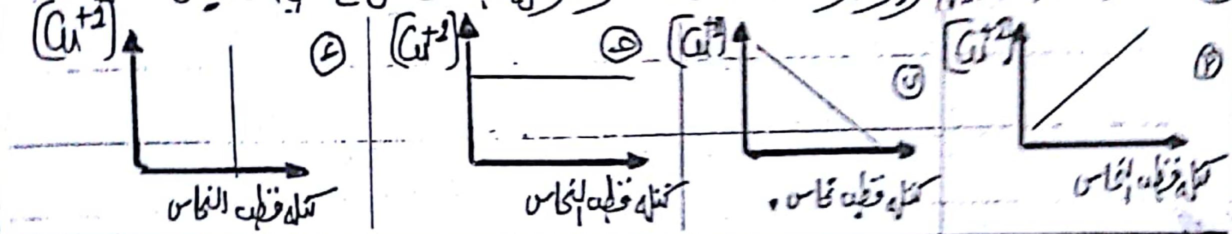

١٢- العلاقة بين (PH) و POH في محلول ما هو



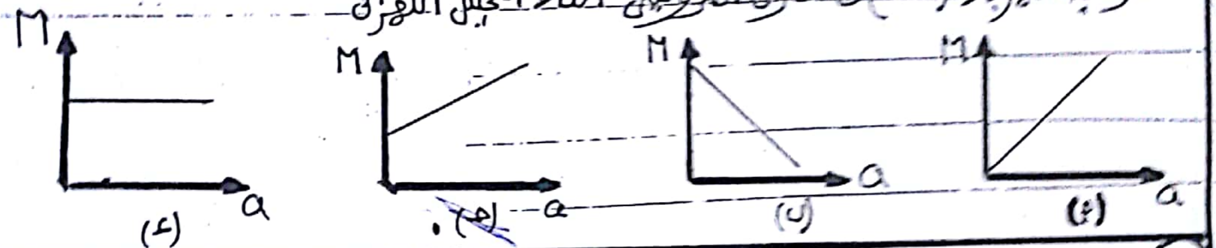
١٣- العلاقة البيانية بين كتلة الآنود وكتلة الكاثود في خلية دانيال هي.



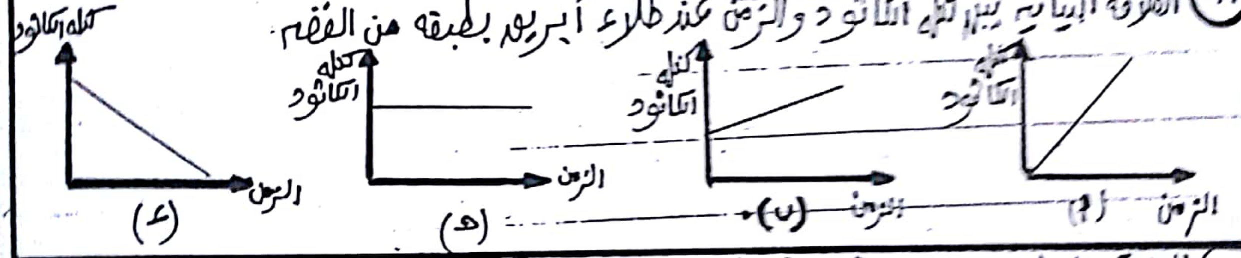

١٤- العلاقة البيانية بين تركيز أيونات النحاس في المحلول وكتلة قطب النحاس في خلية دانيال



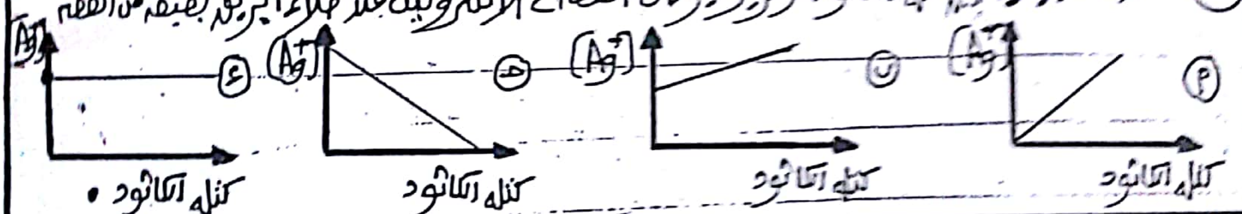

١٥- الشكل الذي يعبر عن العلاقة بين كتلة المادة المترسبة او المتصاعدة عند الكاثود (M) وكمية الكهرباء (Q) في محلول إلكتروليتي اثناء التحليل الكهربي



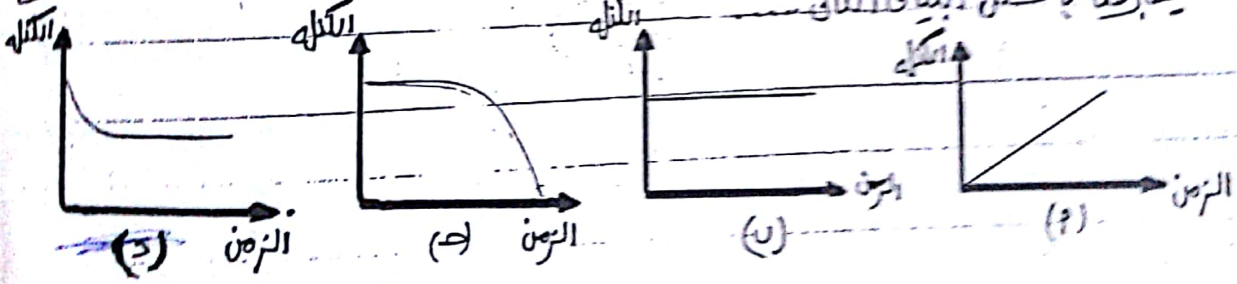

١٦- العلاقة البيانية بين كتلة الكاثود والزمن عند طلاء ابريق بطبقة من الفضة




١٧- العلاقة البيانية بين كتلة الكاثود وتركيز أيونات الفضة في الالكتروليت عند طلاء ابريق بطبقة من الفضة




١٨- عند تسخين عينة من كلوريد الباريوم المتهدرت في بوتقة تسخيناً شديداً يحدث تغير في كتلتها يعبر عنه بالشكل البياني التالي



سلسلة

# الأوائل

في

## الثانوية العامة

# الكيمياء

نسخة مجانية إهداء لطلاب الجيزة

مع تحيات الأستاذ/ أسامه الشاذلي

خبير الكيمياء بمدرسة السعيدية الثانوية

01096262357

مؤلف كشكول الأول

# أسئلة متنوعة على الباب الأول (العناصر الانتقالية)

س١) أكمل

١- عند تحميص خام السيدريت يكون الناتج الأول

(أ) FeO (ب) $Fe_3O_4$ (ج) $Fe_2O_3$ (د) $Fe(OH)_2$

٢- المنجنيز عنصر انتقالي ($_{25}Mn$) أي المركبات الآتية أعلى عزم مغناطيسي

أ- $Mn_2O_3$ ب- $MnO_2$ ج- $MnO$ د- $MnO_4^{-2}$

س٢) ما تأثير التسخين الشديد لمركب صدأ الحديد

← صدأ الحديد هو هيدروكسيد حديد III

$$2Fe(OH)_3 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + 2H_2O$$

س٣) كيف تميز بين

أ- أكسيد حديد II و أكسيد حديد III

• بإضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف

| أكسيد حديد II $FeO$ | أكسيد حديد III $Fe_2O_3$ |
|---|---|
| يذوب ويتكون كلوريد حديد II<br>$FeO + HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2O$<br>كلوريد حديد II | لا يتفاعل ويترسب على هيئة مسحوق أحمر |

ب- أكسيد حديد II و أكسيد حديد مغناطيسي

• بإضافة حمض كبريتيك مخفف

| أكسيد حديد II | أكسيد حديد مغناطيسي |
|---|---|
| يذوب ويتكون كبريتات حديد II<br>$FeSO_4 + FeO \rightarrow FeSO_4 + H_2O$ | لا يتفاعل |

ج- (برادة الحديد و كبريتيد حديد II)

• بإضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف

| كبريتيد حديد II ($FeS$) | الحديد |
|---|---|
| يتصاعد غاز $H_2S$ الذي يسود ورقة مبللة بمحلول أسيتات الرصاص<br>$FeS + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2S$ | يتصاعد غاز ($H_2$) بفرقعة عند تقريبه لشظية مشتعلة<br>$Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$ |

ع- كيف تميز بين (الحديد و السيدريت)

• بإضافة حمض $HCl$ المخفف

| الحديد | السيدريت (كربونات حديد) |
|---|---|
| يتصاعد غاز ($H_2$) يشتعل بفرقعة مع شظية مشتعلة<br>$Fe + HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$ | يحدث فوران ويتصاعد غاز $CO_2$ يعكر ماء الجير |

س٤) اذكر المفهوم العلمي

١- عنصر انتقالي لا يكون مركبات ملونة

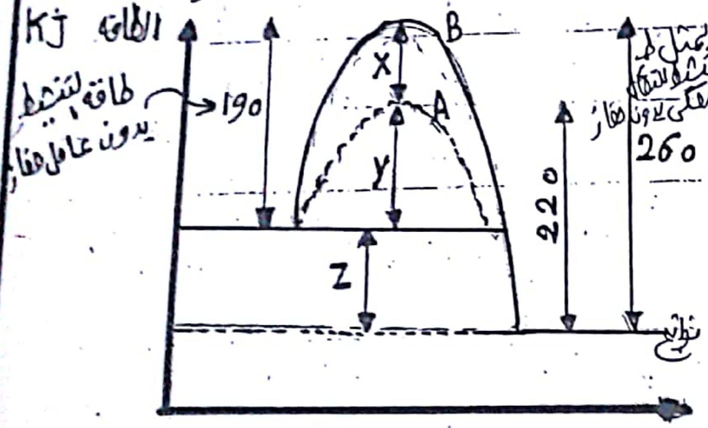
٢- أحد سبائك الحديد لا يخضع لقوانين التكافؤات

٣- أحد خامات الحديد يصعب اكسدته

٤- أحد خامات الحديد أثناء انحلاله حراريا تنتج كمية بخار ماء

٥- عنصر انتقالي بالسلسلة الانتقالية الأولى يعطي عدد تأكسد أعلى من رقم مجموعته الرأسية

س- الشكل الآتي يمثل طاقة التنشيط قبل وبعد استخدام عنصر انتقالي كعامل حفاز




(B) المنحنى يمثل طاقة التنشيط بدون عامل حفاز

(A) منحنى يمثل طاقة التنشيط باستخدام عامل حفاز

(X) = مقدار الانخفاض في طاقة التنشيط = 260-220 = 40

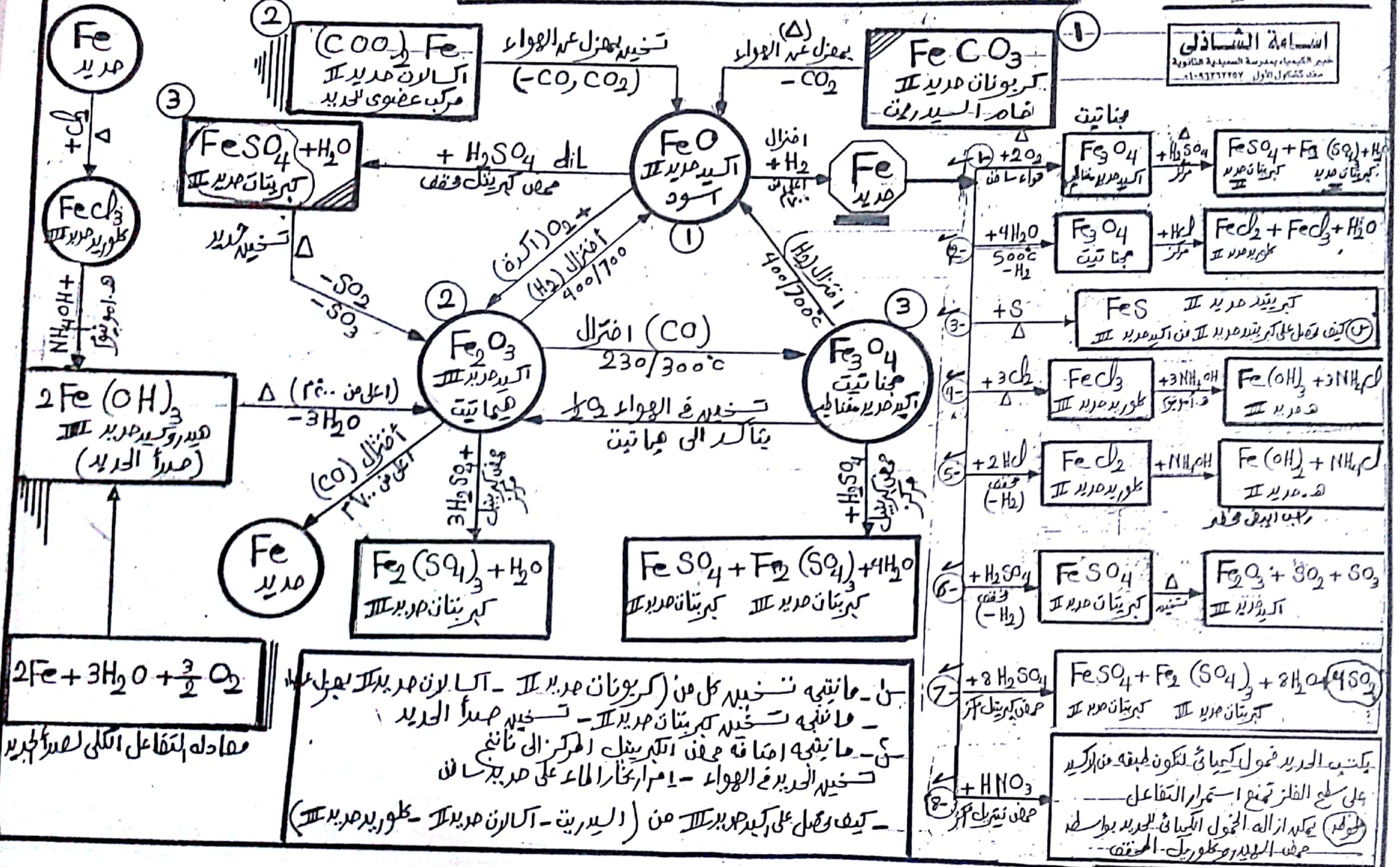
(Y) = طاقة التنشيط بعد استخدام عامل حفاز = 190-40 = 150

(Z) = مقدار الطاقة المنطلقة = 260-190 = 70

كيمياء ثانوية عامة

# شكل تخطيطي يوضح العلاقة بين الحديد وأكاسيده ومركباته


أسامة الشاذلي
خبير الكيمياء بمدرسة السعيدية الثانوية


س- ما نتيجة تسخين كل من (كربونات حديد II - أكسالات حديد II) بمعزل عن الهواء
- ما نتيجة تسخين كبريتات حديد II - تسخين صدأ الحديد
س- ما نتيجة إضافة حمض الكبريتيك المركز إلى ناتج تسخين الحديد في الهواء - إمرار بخار الماء على حديد ساخن
- كيف تحصل على أكسيد حديد III من (السيدريت - أكسالات حديد II - كلوريد حديد III)

(١) ما الذي يحدث عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى كل من: كربونات صوديوم - بيكربونات صوديوم - كبريتيد صوديوم - كبريتيت صوديوم - ثيوكبريتات صوديوم - نيتريت صوديوم

**HCl حمض الهيدروكلوريك**

1- $+Na_2CO_3$ كربونات صوديوم → $2NaCl + H_2O + (CO_2)$
يتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون وعند إمراره في ماء الجير (هيدروكسيد الكالسيوم) لفترة قصيرة يتعكر لتكون راسب أبيض من كربونات الكالسيوم
$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3$
وعند استمرار إمرار الغاز $CO_2$ لمدة أطول يزول التعكر لتكون بيكربونات الكالسيوم

2- $+NaHCO_3$ بيكربونات صوديوم → $NaCl + H_2O + (CO_2)$
يتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يعكر ماء الجير عند إمراره لمدة قصيرة لتكون راسب أبيض من كربونات الكالسيوم

3- $+Na_2S$ كبريتيد الصوديوم → $2NaCl + (H_2S)$
يتصاعد غاز كبريتيد الهيدروجين الذي يسود ورقة مبللة بمحلول أسيتات الرصاص لتكون كبريتيد الرصاص الأسود
$(CH_3COO)_2Pb + H_2S \rightarrow PbS\downarrow$

4- $+Na_2SO_3$ كبريتيت صوديوم → $2NaCl + H_2O + (SO_2)$
يتصاعد غاز ثاني أكسيد الكبريت الذي يخضر ورقة مبللة بمحلول ثاني كرومات البوتاسيوم البرتقالية المحمضة
$K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 + 3SO_2 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$

5- $+Na_2S_2O_3$ ثيوكبريتات صوديوم → $2NaCl + H_2O + (SO_2) + S\downarrow$
راسب أصفر معلق
يتصاعد غاز ثاني أكسيد الكبريت مع ظهور راسب أصفر معلق من الكبريت

6- $+NaNO_2$ نيتريت صوديوم → $NaCl + (HNO_2) \xrightarrow{\Delta} HNO_3 + H_2O + (NO)$
يتصاعد غاز أكسيد نيتريك عديم اللون الذي يتحول إلى أبخرة بنية حمراء عند فوهة الأنبوبة لتكون $(NO_2)$

(٢) ما الذي يحدث عند إضافة حمض الكبريتيك المركز إلى كل من: كلوريد الصوديوم - بروميد الصوديوم - يوديد الصوديوم - نترات الصوديوم

**$H_2SO_4$ حمض كبريتيك**

1- $+2NaCl_{(s)}$ كلوريد صوديوم → $Na_2SO_4 + 2HCl_{(g)}$
يتصاعد غاز كلوريد الهيدروجين عديم اللون الذي يكون سحب بيضاء مع ساق مبللة بمحلول النشادر

2- $+2NaBr$ بروميد صوديوم → $Na_2SO_4 + (2HBr)$
يتصاعد غاز بروميد الهيدروجين الذي يتأكسد بواسطة حمض الكبريتيك فتتصاعد أبخرة البروم البرتقالية الحمراء التي تصفر ورقة مبللة بمحلول النشا

3- $+2NaI$ يوديد صوديوم → $Na_2SO_4 + (2HI) \xrightarrow{+H_2SO_4} H_2O + SO_2 + (I_2)$
تتطاير أبخرة اليود البنفسجية التي تزرق ورقة مبللة بمحلول النشا

4- $+2NaNO_3$ نترات الصوديوم → $Na_2SO_4 + (2HNO_3) \xrightarrow{\Delta} 2H_2O + O_2 + 4NO_2$
تتطاير أبخرة بنية حمراء من ثاني أكسيد النيتروجين

(٦) ماذا يحدث عند إضافة محلول كبريتات الماغنسيوم إلى كل من (محلول كربونات صوديوم - بيكربونات صوديوم)

**$MgSO_4$ كبريتات الماغنسيوم**

1- $+Na_2CO_3$ كربونات صوديوم → $Na_2SO_4 + (MgCO_3\downarrow)$
يتكون راسب أبيض على البارد من كربونات الماغنسيوم يذوب في حمض HCl المخفف
$MgCO_3 + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2O + CO_2$

2- $+NaHCO_3$ بيكربونات صوديوم → $Na_2SO_4 + Mg(HCO_3)_2$
يتكون راسب أبيض من كربونات الماغنسيوم بعد التسخين
$Mg(HCO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} MgCO_3 + H_2O + CO_2$

$CaCl_{2(aq)}$ كلوريد كالسيوم $+ (NH_4)_2CO_3$ كربونات أمونيوم → $2NH_4Cl + CaCO_3\downarrow$
يتكون راسب أبيض من كربونات الكالسيوم يذوب في الماء المحتوي على $CO_2$

# المعادلات والتفاعلات الهامة على التحليل الكيميائي الوصفي

س- وضح بالمعادلات الرمزية نتيجة اضافة محلول نترات الفضة الى كل من المحاليل الآتية (كبريتيد الصوديوم - كبريتيت الصوديوم - كلوريد الصوديوم - بروميد الصوديوم - يوديد الصوديوم - فوسفات الصوديوم)

سؤال امتحان

$AgNO_3$ نترات الفضة

1- $+ Na_2S$ كبريتيد الصوديوم → $2NaNO_3 + Ag_2S_{(s)}$ يتكون راسب اسود من كبريتيد الفضة لا يذوب في حمض النيتريك المخفف

2- $+ Na_2SO_3$ كبريتيت الصوديوم → $2NaNO_3 + Ag_2SO_{3(s)}$ يتكون راسب ابيض من كبريتيت الفضة يسود بالتسخين

3- $+ NaCl$ كلوريد الصوديوم → $NaNO_3 + AgCl_{(s)}$ يتكون راسب ابيض من كلوريد الفضة يتحول الى اللون البنفسجي عند تعرضه للضوء ويذوب في محلول النشادر ولا يذوب في حمض النيتريك

4- $+ NaBr$ بروميد صوديوم → $NaNO_3 + AgBr_{(s)}$ يتكون راسب ابيض مصفر من بروميد الفضة يذوب ببطء في محلول النشادر ولا يذوب في حمض النيتريك المخفف

5- $+ NaI$ يوديد الصوديوم → $NaNO_3 + AgI_{(s)}$ يتكون راسب اصفر من يوديد الفضة لا يذوب في محلول النشادر ولا يذوب في حمض النيتريك

6- $+ Na_3PO_4$ فوسفات صوديوم → $3NaNO_3 + Ag_3PO_{4(s)}$ يتكون راسب اصفر من فوسفات الفضة يذوب في محلول النشادر وحمض النيتريك

وضح كيف تميز بين كل من

١- كبريتيد صوديوم وكبريتيت صوديوم   ٢- كلوريد صوديوم وبروميد صوديوم   ٣- $NaI$ و $NaCl$

٤- يوديد صوديوم وفوسفات صوديوم   ٥- كبريتيت صوديوم وفوسفات صوديوم   ٦- $NaI$ , $Na_2S$

---

س- وضح بالمعادلات الرمزية نتيجة اضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم ($NaOH$) (الصودا الكاوية) الى كل من [كبريتات حديد II - كلوريد حديد III - كبريتات الومنيوم]

$NaOH$ هيدروكسيد صوديوم او $NH_4OH$

1- $+ FeSO_4$ كبريتات حديد II → $Na_2SO_4 + Fe(OH)_{2(s)}$ راسب ابيض مخضر من هيدروكسيد حديد II

2- $+ FeCl_3$ كلوريد حديد III → $3NaCl + Fe(OH)_{3(s)}$ راسب بني محمر من هيدروكسيد حديد III

3- $+ Al_2(SO_4)_3$ كبريتات الومنيوم → $3Na_2SO_4 + 2Al(OH)_3\downarrow$ يتكون راسب ابيض جيلاتيني من هيدروكسيد الالومنيوم يذوب في وفرة من هيدروكسيد الصوديوم تتكون ميتا الومينات الصوديوم

$$Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow NaAlO_2 + 2H_2O$$

س- أضيف محلول هيدروكسيد الصوديوم الى محاليل ثلاث أملاح من الكلوريدات فتكون في المحلول الاول راسب ابيض مخضر والمحلول الثاني راسب بني محمر والمحلول الثالث راسب ابيض جيلاتيني

اذكر الشق القلوي (الكاتيون) للأملاح الثلاثة مع كتابة معادلات التفاعل

س- وضح نتيجة اضافة محلول كلوريد الباريوم الى كل من [كبريتات الصوديوم - فوسفات الصوديوم]

$3BaCl_2$ كلوريد باريوم

1- $+ Na_2SO_4$ محلول كبريتات صوديوم → $2NaCl + BaSO_4\downarrow$ يتكون راسب ابيض من كبريتات الباريوم لا يذوب في حمض $HCl$ المخفف

2- $+2Na_3PO_4$ فوسفات صوديوم → $6NaCl + Ba_3(PO_4)_2\downarrow$ راسب ابيض من فوسفات الباريوم يذوب في حمض $HCl$ المخفف